Aus der Abteilung für Kinderchirurgie
der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. A. Flach

„Megaureter im Kindesalter. Klinische Befunde und Gradeinteilung."

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
IRIS ZWISSLER
aus Reutlingen

1986

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543922_0068

Aus der Abteilung für Kinderchirurgie
der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Universität Tübingen
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. A. Flach

„Megaureter im Kindesalter. Klinische Befunde und Gradeinteilung."

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
IRIS ZWISSLER
aus Reutlingen

1986

Dekan: Professor Dr. Schulte
1. Berichterstatter: Professor Dr. A. Flach
2. Berichterstatter: Privatdozent Dr. J. Treuner

Druck: Zeeb-Druck, Tübingen 7 (Hagelloch)

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	EINLEITUNG	
1.1	Der normale Ureter	1
1.1.1	Embryologische Entwicklung	1
1.1.2	Histologie	2
1.1.3	Physiologie	2
1.2	Definition und Einteilung des Megaureters	4
1.2.1	Definition	4
1.2.2	Einteilung des Megaureters in verschiedene Typen anhand pathogenetischer Gesichtspunkte	4
1.2.2.1	Historisches	5
1.2.2.2	Philadelphia-Klassifikation	5
1.2.2.3	Ausführung der einzelnen Typen	5
1.2.2.3.1	Abgrenzung: Primärer und Sekundärer Megaureter	5
1.2.2.3.2	Refluxiver Megaureter	8
1.2.2.3.3	Obstruktiver Megaureter	9
1.2.2.3.4	Nicht-Refluxiver Nicht-Obstruktiver Megaureter	11
1.2.2.3.5	Kritik an der Philadelphia-Klassifikation	11
1.2.3	Gradeinteilung der Megauretern	12
1.2.3.1	Historisches	13
1.2.3.2	Eine neue Gradeinteilung	14
1.3	Therapie	14
2.	FRAGESTELLUNG	15
3.	MATERIAL UND METHODIK	17
4.	ERGEBNISSE	21
4.1	Verteilung der verschiedenen Megaureter-typen nach der Philadelphia-Klassifikation	21

4.1.1	Anzahl des jeweiligen Typs	21
4.1.2	Seitenlokalisation	21
4.1.3	Geschlechtsverteilung	23
4.1.4	Sekundäre Megaureteren	23
4.1.4.1	Ursachen der Sekundären Megaureteren in unserem Krankengut	23
4.1.4.2	Ektope Ureteren	24
4.1.4.3	Ureterocelen	24
4.1.5	Doppelnieren	24
4.1.6	Zusätzliche Erkrankungen	25
4.2	Altersverteilung der operierten Kinder	26
4.2.1	Zahl der operierten Kinder pro Op-Jahr mit Untergruppierung nach dem Alter	26
4.2.2	Anteil der Säuglinge an den operierten Kindern pro Operationsjahr	26
4.3	Veränderungen der Anteile der verschiedenen Operationsverfahren über die Jahre	26
4.3.1	Anzahl der Operationen pro Operationsjahr	26
4.3.2	Anteil der Modellagen an den Operationen pro Operationsjahr	26
4.3.3	Anteil der Transrenalen und Perkutanen Nephrostomien sowie der Perkutanen Ureterostomien bzw. Sober-Loops an den Operationen pro Operationsjahr	31
4.4	Komplikationsrate nach Operation	31
4.4.1	Postoperativer Reflux bei Obstruktiven Megaureteren	33
4.4.2	Postoperativer Reflux bei Refluxiven Megaureteren	34
4.5	Auswirkungen der Operation auf die Nieren-funktion	34
4.5.1	Veränderungen der Nierengröße durch die Operation	35

4.5.2	Auswirkungen der Operation auf präoperativ bestandene Harnwegsinfektion	35
4.5.3	Art der Erkrankung bei Persistierender Bakteriurie	36
4.5.4	Vergleich zwischen Sober-Loop und Primärer Neueinpflanzung in ihrer Auswirkung auf die Nierenfunktion	36
4.5.4.1	bezüglich Harnstoff- und	36
4.5.4.2	Kreatiniwerten im Serum	36
4.5.4.3	bezüglich Nierengröße	37
4.6	Eine neue Gradeinteilung der Megaureteren	38
4.6.1	Beziehung zwischen dem Alter des Patienten zum Zeitpunkt des Miktionscystourethrogramms und der Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers im gewonnenen Röntgenbild	38
4.6.2	Beziehung zwischen dem Alter des Patienten zum Zeitpunkt des Intravenösen Pyelogramms und der Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers im entsprechenden Röntgenbild	41
4.6.3	Quotienten	42
4.6.4	Verhältnis zwischen Quotient oben und Quotient unten auf der gleichen Seite	44
4.6.5	Gradeinteilung	45
4.6.6	Verschiebung des Schweregrads des Megaureters durch die Operation	48
4.6.7	Veränderung der Megaureterweite durch die Modellage	51
5.	DISKUSSION	52
6.	ZUSAMMENFASSUNG	57
7.	LITERATURVERZEICHNIS	61

1. EINLEITUNG

1.1 Der normale Ureter

1.1.1 Embryologische Entwicklung

In der 3. Entwicklungswoche entstehen die exkretorischen Einheiten des Nierensystems aus der sog. Urogenitalleiste an der hinteren Wand der Bauchhöhle, einem Abkömmling des Intermediären Mesoderms. Es bilden sich nacheinander drei Nierengenerationen: Vorniere, Urniere und die bleibende oder Nachniere. Die segmental gegliederte Vorniere tritt im Halsbereich innerhalb der 4. Embryonalwoche nur vorübergehend auf. Lateral der Vorniere wächst der Vornierengang nach kaudal aus und mündet in die Kloake ein. Er bleibt erhalten und wird zum harnableitenden Gang der nachfolgenden Nierengeneration, der Urniere. Sie entwickelt sich am Ende der 4. Woche kaudal im Anschluß an die Vornierenanlage, nimmt eine Ausscheidungsfunktion auf und degeneriert bis zum Ende der Fetalzeit wieder. Sobald der Vornierengang mit dieser Niere in Verbindung getreten ist, wird er als Urnierengang oder Wolffscher Gang bezeichnet. Zum selben Zeitpunkt bildet sich der Ureter als dorsomedialer Auswuchs des Urnierenganges kurz oberhalb vor dessen Einmündung in die Kloake. Die sog. Ureterknospe wächst nach kranial vor und trifft auf das unterhalb der Urniere angelegte Nachnierenblastem. Später gehen aus ihr außer dem Ureter Nierenbecken, Nierenkelche und Sammelrohre der bleibenden Niere hervor. Mit der Unterteilung der Kloake in den Sinus urogenitalis und den Anorektalkanal im Lauf der 4. bis 7. Entwicklungswoche werden die Urnierengänge teilweise in die Wand der Harnblase miteinbezogen. Die ursprünglich vom Urnierengang abgehenden Ureteren münden direkt in die Blase. Die Urnierengänge werden beim Mann zu den ableitenden Samenwegen, bei der Frau degenerieren sie. Die ursprünglich im Bereich des Beckens

gelegene Nachniere verlagert sich weiter nach kranial (17, 61, 70, 88).

1.1.2 Histologie

Die Ureterwand besteht aus zwei mehr oder weniger deutlich abgegrenzten Schichten einer spiralig angelegten Längsmuskulatur, deren dünnere innere Schicht einen steileren Faserverlauf hat (31, 34, 54, 88). Durch Bindegewebsbrücken zwischen den einzelnen Muskelzellen entsteht ein synzytiales Gefüge (6). Während die oberen beiden Drittel des Harnleiters zwei Muskellagen aufweisen, besteht der prä- und intravesikale Ureterabschnitt nur aus einer Längsmuskelschicht, die den oberflächlichen Teil des Trigonums bildet. Diese primär hypoplastische Harnleiterstrecke wird durch eine Umscheidung von Ausläufern der oberflächlichen und tiefen Harnblasenmuskulatur, der sog. Waldeyerscheide, verstärkt (31, 54). Auf der Höhe des Meatus uretericus überkreuzt sich die eigentliche Uretermuskulatur vorne und hinten und umschließt das Ureterostium völlig (31). Jede Muskelfaser ist von einem dichten Netz von kollagenen Fibrillen umgeben, und im Bereich des terminalen Ureters ist das elastische Gewebe besonders ausgeprägt (82). Über den ganzen Verlauf des Harnleiters sind die Muskelelemente netzartig mit markhaltigen Nervenfasern durchsetzt, Ganglienzellen finden sich nur im trigono-ureteralen Bereich (54).

1.1.3 Physiologie

Die Hauptfunktion des Ureters ist der Transport von sezerniertem Urin durch seine rhythmische Peristaltik (87). Peristaltik induzierende und modulierende Innervationsimpulse haben ihren Ursprung in Plexus renalis, Plexus

myentericus, Plexus hypogastricus und im Ganglion uretero-vesicale. Das ungestörte Zusammenwirken von Muskulatur und Neuralstruktur ist für das Zustandekommen einer raschen Harndrainage erforderlich (54). Nach MURNAGHAN wird die Bewegung des Harnleiters durch die Kontraktion dreier Muskelspindeln hervorgerufen, die sich hintereinander entlang des Ureters erstrecken (71). Die mehr ringförmig angeordnete Muskulatur verschließt das Lumen oberhalb des Urinbolus, während sie unterhalb erschlafft, die helikalen Segmente verkürzen den Ureter und ziehen ihn über die Harnportion hinweg, die schrägen Segmente bewirken eine Drehung des Muskelschlauches insgesamt (85, 94). Auf die gleiche Weise wird das Ostium geöffnet und läßt die ankommende Harnmenge passieren, wobei es dem Harnfluß nur einen minimalen Widerstand enteggenstezt (94).
Die Gesamtheit des Gewebegefüges der Ureterwand aus Muskelfasern und umgebenden kollagenen und elastischen Fasern bildet ein "Netz mit Maschen". Mit zunehmender Blasenfüllung werden die Maschen länger und schließen das Lumen des Harnleiters. Die Blasenwand, der der intramurale Ureter aufliegt, dient dabei als fester Stützpunkt (82). Der Tonus der uretero-trigonalen Muskulatur erhöht sich. Dieser aktive Antireflux-Mechanismus zieht den Meatus uretericus in Richtung des Blasenhalses. So werden die Wände des intramuralen Ureters fest aufeinandergepresst. Zusätzlich wird das Ostium durch die Kontraktion der dort lokalisierten Muskelbündel-Überkreuzung verschlossen (31). Bei der Harnblasenkontraktion gleitet die Waldeyerscheide durch Tiefertreten der Ostien nach kranial und komprimiert den Harnleiter (54).
Der Ureter kann ein begrenztes Volumen pro Zeiteinheit transportieren, das mehr als das Drei- bis Vierfache der durchschnittlichen Urinproduktion beträgt. Innerhalb dieses Flüssigkeitsmengenbereiches variiert der Ureter sein Kaliber und seinen Durchmesser durch Ausnutzung seiner

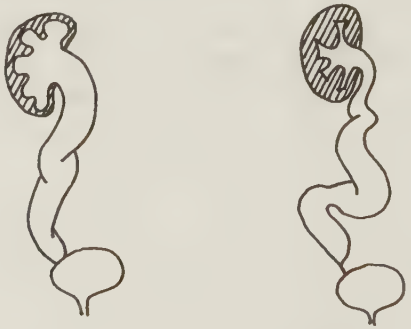
Reservekapazität - Dilatation ohne Verlängerung (88).

1.2 Definition und Einteilung des Megaureters

1.2.1 Definition

Unter Megaureter versteht man einen erweiterten Harnleiter. CAULK verwendete 1923 erstmals die Bezeichnung (13). Dabei wird willkürlich festgesetzt, ab welchem Ausmaß der Ureterdilatation der Begriff benutzt wird. Demnach gibt es fließende Übergänge zwischen Hydroureter und Megaureter, wie in der folgenden Skizze dargestellt:

Abbildung 1:



Hydroureter Megaureter

Man unterscheidet beim Megaureter tubuläre und geschlängelte Formen. Die serpentinenartigen Windungen des Megaureters werden englisch "Kinking" genannt und können zum Teil groteske Ausmaße annehmen.

1.2.2 Einteilung des Megaureters in verschiedene Typen anhand pathogenetischer Gesichtspunkte

Grundsätzlich führt eine Störung der Transportfähigkeit des Ureters zur Dilatation und Verlängerung des Organs. Mit Zunahme des Aufstaus können Störungen der Nierenfunktion auftreten, die sich bei den Megaureteren vor

allem als Polyurie und Isosthenurie äußern, welche in einem Circulus vitiosus zu einer weiteren Überlastung des Ureters führen.

1.2.2.1 Historisches

Es gibt vielfältige Ursachen für die Transportfunktionsstörung des Ureters. Um das uneinheitliche Krankheitsbild "Megaureter" in den Griff zu bekommen, wurden immer wieder Versuche unternommen, die Megaureteren nach verschiedenen Gesichtspunkten einzuteilen, z.B. anhand der Pathogenese (68, 69, 95) und zusätzlich anhand von histologischen Befunden (4, 28). Diese angesprochenen Einteilungen berücksichtigen allerdings das Ausmaß der Dilatation nicht.

1.2.2.2 Philadelphia-Klassifikation

1977 trat ein Ausschuß namhafter Kinderurologen zusammen, um auf der Grundlage der Klassifikation von WHITAKER und JOHNSTON eine neue Nomenklatur des Megaureters aufzustellen (85, 95). Es wurde der Vorschlag gemacht, die drei Kriterien Reflux, Obstruktion und Fehlen von Reflux und Obstruktion zur Einteilung heranzuziehen. Dadurch ergibt sich der Vorteil, daß anhand der gängigen diagnostischen Maßnahmen in der Kinderurologie, dem Ausscheidungsurogramm und dem Miktionscystourethrogramm eine Klassifizierung möglich ist. Siehe Abb. 2 und 3.

1.2.2.3 Ausführung der einzelnen Typen

1.2.2.3.1 Abgrenzung: Primärer und Sekundärer Megaureter

Nicht in jedem Fall liegen Veränderungen im Ureter selbst der Transportfunktionsstörung zugrunde. So kann durch übermäßige Urinausscheidung, z.B. im Rahmen eines Diabetes

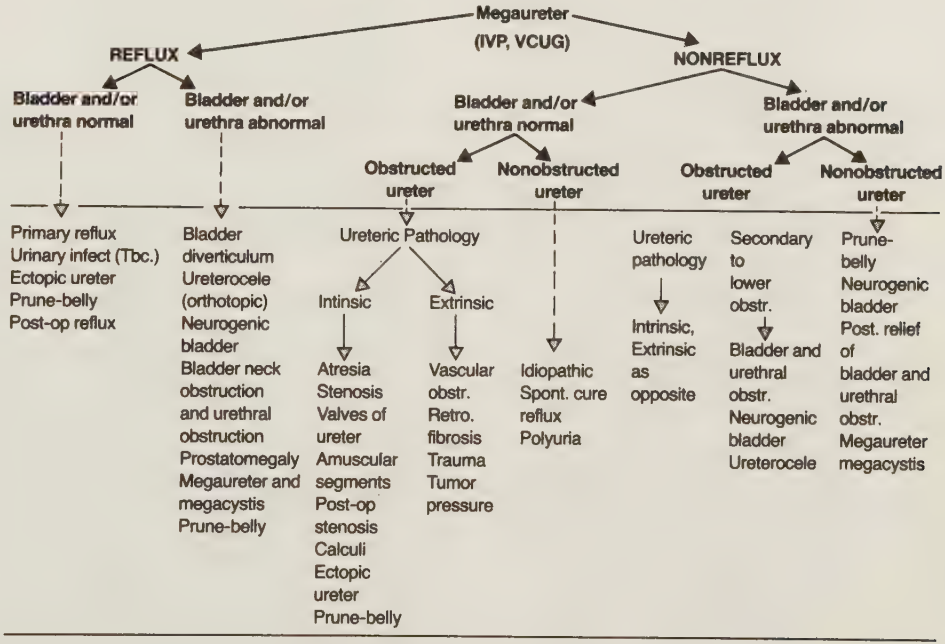


Abb. 2: Vorschläge der Terminologie-Konferenz in Philadelphia zur Nomenklatur des Megaureters (85)

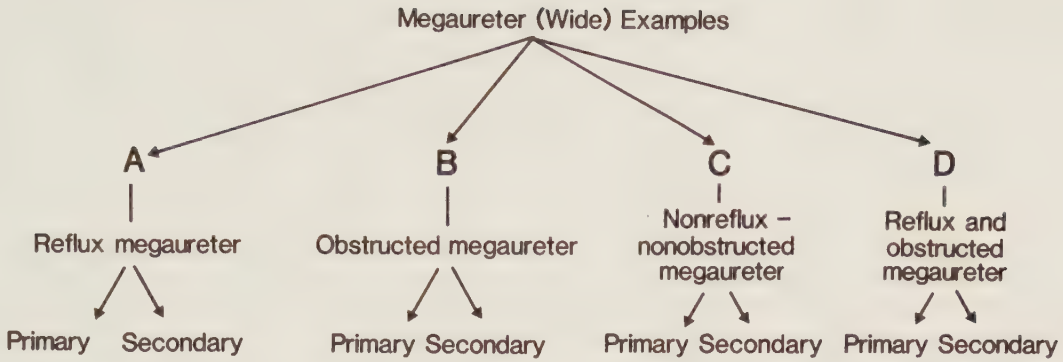


Abb. 3: Einteilung des Megaureters nach den Vorschlägen der Philadelphia-Konferenz (85) mit der Verbesserung von KING (59)

insipidus, die Ableitungskapazität des Harnleiters überfordert werden.
Häufiger nimmt man aber Texturstörungen im Ureteraufbau an, die zu funktionellen Stenosen führen und damit einen Stau im nierenwärtigen Ureterabschnitt zur Folge haben. Man hat diese Form als Primäre Megaureteren bezeichnet. Als Sekundäre Megaureteren ordnet man dementsprechend alle die Formen ein, die durch ein Abflußhindernis im Bereich des Ostiums oder subvesikal verursacht werden.

1.2.2.3.2 Refluxiver Megaureter

Die Diagnose wird durch das Miktionscystourethrogramm gestellt: man findet vesiko-ureteralen Reflux, der als low- oder high-pressure-Reflux bezeichnet und nach HEIKEL und PARKKULAINEN (37) in die Schweregrade 1 bis 5 eingeteilt wird. Bei der Zystoskopie zeigt sich beim Primär Refluxiven Megaureter häufig eine Lateralisierung des Ostiums mit Hufeisen-, Stadion- oder Golflochform (5). Bei der Katheterisierung ergibt sich ein kurzer intramuraler Ureterverlauf (5, 25, 63, 89). Meist besteht ein Harnwegsinfekt (4, 63), der zusammen mit dem sog. Wasserhammereffekt - der plötzlichen Druckerhöhung in Harnleiter, Nierenbecken, Sammelrohren und tubulärem Apparat - zum progredienten irreversibeln Nierenschaden führt (32, 48, 68, 80).
Sekundärer Reflux kann durch ein paraostiales Blasendivertikel (19, 51), eine orthotope Ureterocele, neurogene Blasenentleerungsstörung (22) oder ein subvesikales Hindernis wie Blasenhalsstenose (88), Urethralstenosen, -klappen und -polypen hervorgerufen werden (12, 41, 58).
Auch der weite refluxierende Harnleiter beim Megaureter-Megacystis-Syndrom (96, 98) oder beim Prune-belly-Syndrom (87) wird als Sekundär Refluxive Megaureterform bezeichnet.
Nach GREGOIR und DEBLED sowie SCHULMAN und GREGOIR

verursachen die angeborene Insuffizienz, also ein fehlerhafter Aufbau, oder eine Lähmung oder Verletzung der funktionellen Einheit Ureter-Waldeyerscheide-Trigonum-Bellscher Muskel durch ungenügende Fixation und Stützung den vesikoureteralen Reflux (31, 81).

1.2.2.3.3 Obstruktiver Megaureter

Die Variationsbreite des Obstruktiven Megaureters reicht vom Fehlen eines Ureterlumens wie bei der Ureteratresie (84) über seine Verlegung durch die seltenen angeborenen Strikturen und Ureterklappen (10, 15, 29, 64, 88, 91) bis zur rein funktionellen Obstruktion ohne histopathologisches Korrelat. Im Miktionscystourethrogramm stellt sich kein vesiko-ureteraler Reflux dar (5).
Die Harnleiterstrikturen zeichnen sich durch eine lokale Vermehrung von kollagenem Bindegewebe bei ausreichender, normal orientierter Muskulatur aus, was die Ausdehnungsfähigkeit des Ureters beeinträchtigt (88). Dadurch entsteht das charakteristische Erscheinungsbild im Intravenösen Pyelogramm: abrupt endende Ureterdilatation mit Kaliektasie und Pyelektasie und darunter ein normales Harnleiterkaliber.
Bei den zahlenmäßig überwiegenden restlichen Megaureteren dieser Gruppe stellt sich im Ausscheidungsurogramm - oft nur auf Schrägaufnahmen - ein verengtes prävesikales Segment von 0,5 bis 4 cm Länge dar, oberhalb dessen der Ureter spindelförmig erweitert ist. Die Erweiterung kann die seitliche Blasenwand imprimieren und nach medial verlagern (5). Kinking, proximale Erweiterung des Ureters und Aussacken von Nierenbecken und -kelchen fehlen meist. Häufig sieht man nur eine geringe oder ineffektive Peristaltik im betroffenen Abschnitt (5, 57, 66, 88, 94). Das zugehörige Ostium ist endoskopisch normal konfiguriert. Es

läßt sich teils mühelos, teils schwer oder gar nicht katheterisieren (88).
Uretersteine können das Harnleiterlumen verschließen und zu einem Aufstau mit Dilatation führen (88). Die ektope Mündung eines Harnleiters wirkt u.U. als Abflußhindernis (88). Der Ureter kann durch Gefäße (54, 77, 88, 102), retroperitoneale Hämatome oder Tumorwachstum sekundär komprimiert werden, was über den Aufstau zu einer Dilatation führt (88). Angeborene subvesikale Hindernisse, wie z.B. eine Blasenhalsstenose (97) oder Urethralklappen (23, 41, 58, 88) setzen teilweise während der Fötalzeit eine sog. sekundäre Megaureter-Entwicklung in Gang (88). Sie zeigt sich als deszendierende Harnleiterdilatation, Hydronephrose und Hypertrophie der Harnleitermuskulatur (67, 72). Das ausgeprägte Kinking bei diesen Megaureterformen scheint Folge des Wachstumsreizes auf Grund der fötalen Harnstauung zu sein (72).
Eine Einzelursache des Primär Obstruktiven Megaureters scheint es nicht zu geben (66). Die histologischen Befunde zeigen in manchen Fällen ein normales Bild des Ureters. Ansonsten weisen fehlende Längsfasern und anteilmäßig überwiegende zirkuläre Fasern, eine Wandfibrose oder Muskelhypoplasie auf einen anomalen Verlauf der glatten Muskulatur hin (35, 66). Die vorwiegend ringförmige Anordnung der Muskelelemente und die dadurch verursachte sphinkterartig einschnürende Kontraktion mit Verlegung des Ureterlumens sowie die Kombination von mangelhafter oder fehlender Peristaltik, ungenügendem Muskelanteil und verminderter Dehnungsfähigkeit hemmen nach MC LAUGHLIN und Mitarbeitern die Austreibungskraft und den Urinfluß des proximalen Ureters (66). ALLEN und TANAGHO sehen als Ursache der pathologischen feingeweblichen Struktur des Harnleiters eine späte intrauterine Entwicklungshemmung, die in der mangelnden Ausdifferenzierung der Längsmuskulatur des unteren Ureters infolge von aberrierenden Gefäßen besteht (1,

2, 88). Auch fehlerhafte Innervierung, Alteration im Nervenfasernetz oder Bildung von Narbengewebe nach perivesikaler Entzündung werden als mögliche Gründe für die Obstruktion genannt (66).

1.2.2.3.4 Nicht-Refluxiver Nicht-Obstruktiver Megaureter

Zu dieser Gruppe gehören neben den früheren sog. idiopathischen Megaureteren diejenigen Ureteren, deren Harntransportkapazität durch eine abnorm hohe Urinproduktion überschritten wurde (11, 52, 83, 88). Im Miktionscystourethrogramm ist kein Reflux ersichtlich. Im Ausscheidungsurogramm erscheint die Dilatation des Harnleiters meist nicht so ausgeprägt, daß die Blasenwand verdrängt wird. Kinking sieht man selten. Bei der Zystoskopie stellen sich Trigonum und Ostien unauffällig dar, ein Katheter kann mühelos in den Ureter eingebracht werden. Mit pressure-flow-Studien nach WHITAKER läßt sich eine obstruktive Komponente ausschließen (93).
Als Grund für diese Megaureterform nahm BISCHOFF eine fetale Harntransportstörung durch zirkumskripte Gewebshypoplasien, embryonale Falten, Abknickungen des Harnleiters oder fetale Ureterocelen, die nach der Geburt nicht mehr nachweisbar sind, an, was von DEBLED bekräftigt wurde (7, 16).

1.2.2.3.5 Kritik an der Philadelphia-Klassifikation

Die Trennungslinie zwischen Primärem und Sekundärem Megaureter ist durch diese Klassifikation nicht eindeutig gezogen. Die Definition des Primären Megaureters anhand von Texturstörungen ist insofern problematisch, als man bedenkt, daß die Ureterklappe als "Texturstörung im weiteren Sinn" Sekundäre Megaureteren hervorrufen soll. Bei Primären

Megaureteren mit Texturstörungen im prävesikalen Bereich können diese auch zur Extravesikalisation des Ostiums und so zum Sekundären Megaureter führen. Ferner stiften noch nicht abgeklärte ätiologische Gesichtspunkte erhebliche Verwirrung. So ist z.B. das Prune-Belly-Syndrom in 5 ! verschiedenen Megaureterklassen aufgeführt (siehe Abb.2). Ein weiterer Hauptfehler, der schon 3 Jahre nach der Veröffentlichung der Philadelphia-Klassifikation von KING erkannt wurde, ist folgendes Problem: Vesikoureteraler Reflux kann bei erweiterten Harnleitern vorkommen, die gleichzeitig eine obstruktive Komponente aufweisen (59). Deshalb ist die Einführung einer 4. Gruppierung: Gleichzeitig Refluxierende und Obstruierende Megaureteren notwendig, die in Abb. 3 auf S. 7 bereits eingefügt ist.

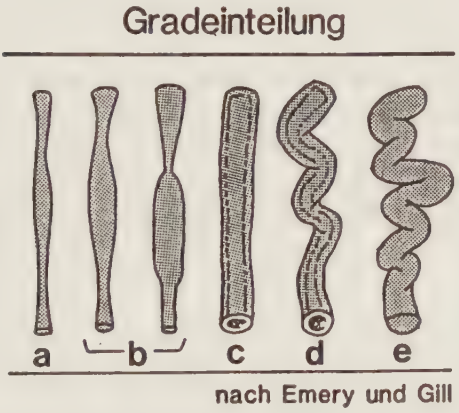
1.2.3 Gradeinteilung der Megaureteren

Die Philadelphia-Klassifikation gründet sich auf eine Auftrennung nach pathologisch-ätiologischen Gesichtspunkten, die im Wesentlichen durch die röntgenologische Darstellung abgeleitet werden können. Der Ausweitungsgrad des Harnleiters geht nicht in die Betrachtungen ein.
Tatsächlich verhält es sich im klinischen Alltag jedoch so, daß bei gleichen zugrundeliegenden pathologischen Gegebenheiten ein "schmälerer" Harnleiter einer anderen Behandlung zugeführt wird als ein "weiterer" Harnleiter. Es ist deshalb für die Praxis notwendig, zusätzlich zu einer kausalitätsbezogenen Einordnung eine Aussage über das Ausmaß der Dilatation eines Megaureters vor Behandlungsbeginn zu gewinnen. Nur so können die verschiedenen Fälle untereinander verglichen werden, was sich bei der Durchsicht der Unterlagen von in der Kinderchirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen operierten Kindern als wünschenswert ergab.

1.2.3.1 Historisches

Obwohl es beim Vesiko-ureteralen Reflux verschiedene Versuche einer Gradeinteilung gibt, durch die eine bessere Vergleichbarkeit ermöglicht wird, sind bei den Megaureteren nur die Versuche von EMERY und GILL bekannt. Sie beschreiben das Ausmaß der Ureterdilatation anhand histologischer Kriterien, weil sie morphologische Gegebenheiten fanden, die eine Gradeinteilung der Megaureteren implizieren (21). Siehe Abbildung 4.

Abbildung 4:



HOHENFELLNER (49) zitiert eine Einteilung von EMMET. Es gelang aber nicht, die Originalarbeit heranzuziehen. Nach den Abbildungen muß jedoch gefolgert werden, daß sie möglicherweise der von EMERY und GILL ähnlich ist.

1.2.3.2 Eine neue Gradeinteilung

Während beim Vesiko-ureteralen Reflux die Beziehungen des Urinrückstromes zum Nierenbecken und dessen Ausweitung - eventuell noch in Abhängigkeit von Nieder- und Hochdruck der Blase - gut definierbar und deshalb wohl auch in der Literatur im wesentlichen akzeptiert sind, sind beim Megaureter noch einige weitere Gesichtspunkte entscheidend: Selbstverständlich müssen Alter bzw. Körpergröße des Patienten miteingehen. Absolutdurchmesser - selbst in einer definierten Ureterhöhe - können keine Richtlinie sein. Man muß die Zahl der "Kinks" und die Form des Megaureters berücksichtigen, weil beide Kriterien der Kompemsation bzw. Dekompensation der funktionellen Einheit Niere-Ureter -Blase sind.
Eine derartige Gradeinteilung kann neben klinischen Parametern wie Nierenfunktion, Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Infektion die Indikationsstellung für die unterschiedlichen Operationsmethoden erleichtern. Außerdem müßte sich die Möglichkeit zur Verlaufskontrolle ergeben.

1.3 Therapie

Auf die verschiedenen Operationsverfahren soll hier im einzelnen nicht eingegangen werden.
Das Feld der therapeutischen Maßnahmen reicht von der Permanenten Urinableitung (27, 86) über die unterschiedlichen Arten der Neueinpflanzung (14, 26, 30, 45, 76, 90) bis zur Totalen Rekonstruktion (8,9, 38, 39, 40, 42, 43, 44).
HOHENFELLNER empfiehlt beim Primär Obstruktiven Megaureter eine konservativ-abwartende Haltung (48).
Bei den sekundären Formen steht eine Beseitigung der zugrundeliegenden Störung im Vordergrund (100).

2. FRAGESTELLUNG

Ziel der Arbeit war es, das Datenmaterial von Patienten, die in der Kinderchirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen in den Jahren 1963 - 1983 wegen eines Megaureters operiert worden waren, zu analysieren und die Megaureteren nach der Philadelphia-Klassifikation zu typisieren und untereinander zu vergleichen. Anhand eines Vergleichs zwischen durchgeführter Therapie und den postoperativen Ergebnissen sollte eine kritische Wertung der Behandlung erfolgen.
Diese Fragen standen zur Beantwortung an:

2.1 Wie ist die Verteilung der verschiedenen Megauretertypen nach der Philadelphia-Klassifikation beim oben definierten Krankengut?

2.2 Wie ist die Alters- und Geschlechtsverteilung der in den Jahren 1963 - 1983 an der Kinderchirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik operierten Kinder?

2.3 Welche verschiedenen Operationsmethoden wurden im Lauf der Jahre angewandt?

2.4 Wie hoch ist die postoperative Komplikationsrate?

2.5 Wie sind die Operationsergebnisse bezüglich
2.5.1 Nierenfunktion
2.5.2 Nierengröße
2.5.3 Harnwegsinfektion?

2.6 Läßt sich die Philadelphia-Klassifikation auf eine Weise ergänzen, die praktischen Gesichtspunkten gerecht wird?
2.6.1 Wie sieht die Anwendung der Gradeinteilung auf das

oben definierte Krankengut aus?
Wie wirkt sich die Operation z.B. auf die Megaureterweite aus?

3. MATERIAL UND METHODIK

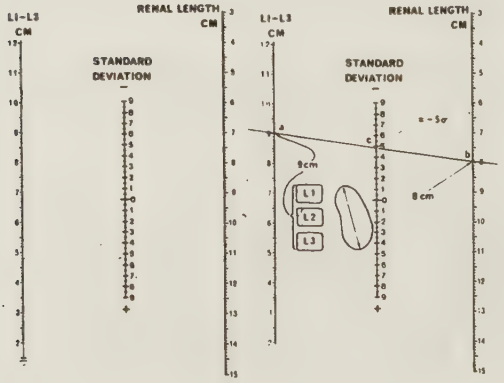
Die präoperativen und 1 Jahr postoperativ gewonnenen Daten von 176 Patient(inn)en, die in den Jahren 1963 - 1983 in der Kinderchirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen wegen eines Megaureters operiert worden waren, wurden den Krankenblättern entnommen und auf einen statistischen Erhebungsbogen übertragen (siehe Muster).
Man beschränkte sich auf postoperative 1-Jahres-Kontrollen, um eine gewisse Einheitlichkeit der Fälle zu erzielen, wohl wissend, daß Langzeitbetrachtungen im Hinblick auf die Nierenfunktion von besonderer Bedeutung sind.
19 Kinder konnten nicht nachuntersucht werden, da die Jahresfrist noch nicht abgelaufen war.
Die Auswertung des Datenmaterials erfolgte mit Hilfe der Institute für Medizinische Dokumentation und Datenverarbeitung und für Biometrie der Universität Tübingen.
Die Zeitlich zugehörigen Prä- und postoperativen Intravenösen Pyelogramme bei denselben Kindern dienten zur Bestimmung folgender Parameter:

3.1 Zur Feststellung der NIERENGRÖSSE diente die Methode nach EKLÖF und RINGERTZ (20):

Man mißt den sog. L1-L3-Abstand, d.h. die Strecke von der Oberkante des 1. Lendenwirbelkörpers bis zur Unterkante des 3. Lendenwirbelkörpers in mm. Die Nierenlänge wird in der Nierenachse vom Ober- bis zum Unterrand des Parenchymschattens in mm bestimmt. Mit Hilfe eines Nomogramms läßt sich die gemessene Nierenlänge in Standardabweichungen der normalen Nierenlänge ausdrücken.(Siehe Abb.5 und 6).

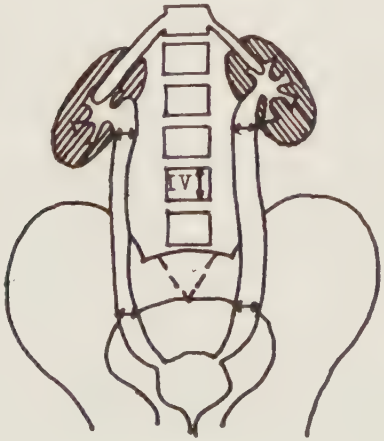
Abb.5: Messungen am Intravenösen Pyelogramm (aus EKLÖF, O. und H. RINGERTZ: Kidney size in children, Acta Radiol [Diag] (Stockholm) 5: 617 - 625 (1976)(20)

Abb.6: Linke Seite: Nomogramm für die Länge jeder beliebigen Niere in Standardabweichungen
Rechte Seite: Praktische Anwendung der Methode
(aus: EKLÖF,O. und H. RINGERTZ (20))



3.2 Zur Vermessung der Ureterweite wurden zusätzlich noch die zugehörigen Miktionscystourethrogramme bei bestehendem Reflux herangezogen.
Als Bezugseinheit zur Körpergröße des Kindes diente die Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers in mm. Auf den Röntgenbildern imponierte die unterschiedliche Weite der Megaureteren in verschiedenen Höhen. Daraus ergab sich die Notwendigkeit mehrerer Meßpunkte für die Harnleiterweite an verschiedenen Abschnitten des Ureters. Deshalb wurden die Durchmesser der Ureteren in Höhe des 3. Lendenwirbelkörpers und in Höhe der Linea terminalis im IVP und im MCU in mm bestimmt. Ebenso wurde die Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers in mm gemessen. Diese Meßwerte wurden in den statistischen Erhebungsbogen eingetragen (siehe Muster).

Abbildung 7: Meßverfahren



Die statistische Überprüfung der Ergebnisse erfolgte anhand verschiedener Tests: Um festzustellen, ob sich das Häufigkeitsverhältnis zweier abhängiger Verteilungen von Alternativdaten änderte, verwendete man den von MC NEMAR modifizierten χ^2-Test und den χ^2-Test von BOWKER für quadratische Mehrfeldertafeln (36).
Der WILCOXON-Rangsummentest wurde zur Verifizierung von Unterschieden zwischen Grundgesamtheiten und der KRUSKAL-WALLIS-Test zur Bestimmung der Verschiedenheit der Mittelwerte von Meßreihen durchgeführt (36).
Die Signifikanzgrenze wurde auf 5 % gesetzt. Bei weniger als 30 Stichprobenelementen in einer Gruppe verzichtete man auf die Aussage "signifikant", auch wenn rechnerisch die Signifikanzgrenze unterschritten worden war.

4. ERGEBNISSE

Insgesamt wurden bei 176 Patient(inn)en 272 Megaureteren einer operativen Behandlung unterzogen. Bei 95 Kindern waren beide Ureteren von der Erkrankung betroffen, 82 Kinder hatten einen einseitigen Megaureter.

4.1 Verteilung der verschiedenen Megauretertypen nach der Philadelphia-Klassifikation in unserem Krankengut

4.1.1 Anzahl des jeweiligen Typs und
4.1.2 Seitenlokalisation

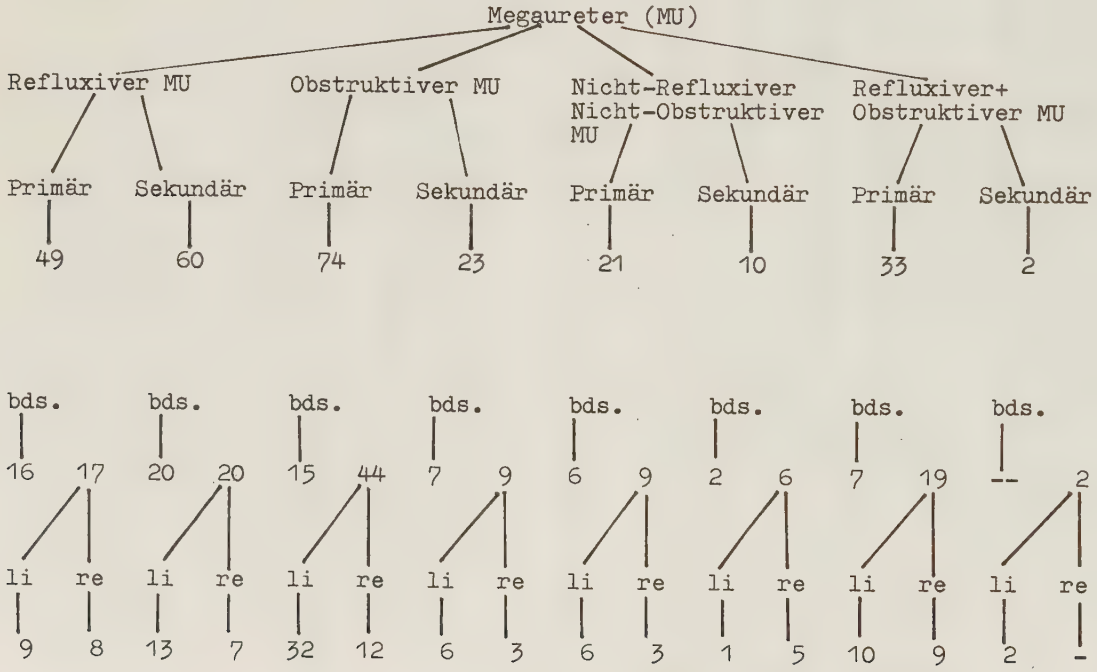
gehen aus Tabelle 1 hervor.

Tabelle 2: Anteile der Megauretertypen, absolut und prozentual

Refluxiver Megaureter	Primär	49 (18 %)
	Sekundär	60 (22,1 %)
Obstruktiver Megaureter	Primär	74 (27,3 %)
	Sekundär	23 (8,5 %)
Nicht-Refluxiver Nicht-Obstruktiver Megaureter	Primär	21 (7,7 %)
	Sekundär	10 (3,7 %)
Refluxiver und Obstruktiver Megaureter	Primär	33 (12,1 %)
	Sekundär	2 (0,7 %)

Am häufigsten war der Primär Obstruktive Megaureter. Bis auf den Sekundär Nicht-Refluxiven Nicht-Obstruktiven Megaureter läßt sich eine Bevorzugung der linken Seite feststellen. Bei 73 Kindern mit beidseitigem Megaureter lag der gleiche Typ links und rechts vor, wobei der Sekundär Refluxive Megaureter beidseits mit 27 % überwog.

Tab. 1: Anzahl der jeweiligen Megauretertypen in unserem Krankengut mit Seitenlokalisation



22 Kinder mit beidseitigem Megaureter hatten 2 unterschiedliche Typen: Kombinationen mit dem Sekundär Refluxiven Megaureter lagen mit einem Anteil von 43 % an erster Stelle.

4.1.3 Geschlechtsverteilung

Von 176 Kindern waren 128 männlich; das entspricht 72,7 %
48 weiblich; das entspricht 27,3 %

4.1.4 Sekundäre Megaureteren

Infolge terminologischer Ungenauigkeiten wurden nicht sämtliche Sekundäre Megaureteren, die im Beobachtungszeitraum behandelt wurden, erfasst. Z.B. traten in den Jahren 1963 - 1983 77 Ureterocelen auf, von denen in diese Arbeit nur 7 eingegangen sind (siehe 4.1.4.3)
Die aufgeführten Sekundären Megaureteren sind mehr als repräsentative Beispiele in die Arbeit eingegangen. Die Einbeziehung sämtlicher Sekundärer Megaureteren hätte Rahmen und Absicht der Arbeit gesprengt.

4.1.4.1 Ursachen der Sekundären Megaureteren in unserem Krankengut - Tabelle 3:

Meningomyelocele		bei 3 Kindern
Neurogene Blase		3
Megaureter-Megacystis-Syndrom		16
Prune belly-Syndrom		3
Hutch-Divertikel		4
Ureterocele		7
Blasenextrophie		2
Subvesikales Hindernis:	Blasenhalsstenose	2
	Urethralklappen	16
	Urethralstenose	2
	Urethralpolyp	2

4.1.4.2 Ektope Ureteren

Es fanden sich 12 Megaureteren mit ektoper Mündung, das entspricht einem Anteil von 4,4 % an der Gesamtzahl der Megaureteren.

Tabelle 4:

links	rechts	bds.	links (mit korrekt mündendem Megaureter re)	rechts (mit korrekt mündendem Megaureter li)
3	4	3	1	1

4.1.4.3 Ureterocelen

Es gingen 7 durch eine Ureterocele bedingte Megaureteren mit ein.

Tabelle 5:

	links	rechts	insgesamt
orthotop	1	3	4
ektop	3		3

4.1.7 Doppelnieren

Bei 19 Patienten lag mindestens 1 Doppelniere vor.

Tabelle 6:

	li	re	bds.	Summe
Doppelnieren	1	2	2	7
in Kombination mit Ureterocelen	2	1	3	9
in Kombination mit ektopen MU	2	3	3	11

4.1.8 Zusätzliche Erkrankungen - Tabelle 7:

	bei -- Kindern	Häufigkeit des Vorkommnisses
Zerebrale Schädigung	7	
Krampfanfälle	5	
Hydrocephalus	4	
Frühgeborene	3	
Rektumatresie	2	
Analatresie	2	
Leistenhernie	14	19
Maldescensus testis	28	39
Nierenagenesie	4	
Beckenniere	2	3
Gekreuzte Dystopien	2	
Nierendysplasie (bioptisch gesichert)	14	19
Ureterabgangsstenose	10	
Ureterklappen	3	
Ureterstriktur	1	
Pyelo- und Ureterolithiasis	5	
Hutch-Divertikel	10	11
Urachuszyste	2	
Hypospadia glandis ^{o}I	1	
^{o}III	1	
Meatus-externus-Stenose	1	
Pseudohermaphroditismus masculinus externus	1	
Relikt des Wolffschen Ganges mit Beziehung zum Ureter	1	

4.2 Altersverteilung der operierten Kinder

4.2.1 Zahl der operierten Kinder pro OP-Jahr mit Untergruppierung nach dem Alter - Abbildung 8:

Aus Abbildung 8 geht hervor, daß die Patienten im Lauf der Jahre in einem früheren Lebensalter zur Operation gelangen.

4.2.2 Anteil der Säuglinge (d.h. der Kinder im Alter bis zu 1 Jahr) an den operierten Kindern pro Operationsjahr

Wie Abbildung 9 zu entnehmen, nimmt dieser Anteil insgesamt gesehen zu und liegt in den letzten Beobachtungsjahren zwischen 70 und 80%.

4.3 Veränderungen der Anteile der verschiedenen Operationsverfahren über die Jahre

4.3.1 Anzahl der Operationen pro Operationsjahr

Nach Abbildung 10 nimmt die Zahl der Operationen insgesamt gesehen zu.

4.3.2 Anteil der Modellagen an den Operationen pro Operationsjahr

Laut Abbildung 11 wurde nach den Veröffentlichungen von HENDREN (40) im Jahre 1969 dieses Verfahren in zunehmendem Maße angewandt. In den letzten Jahren beträgt der Anteil der Modellagen zwischen 30 und 40% im Schnitt.

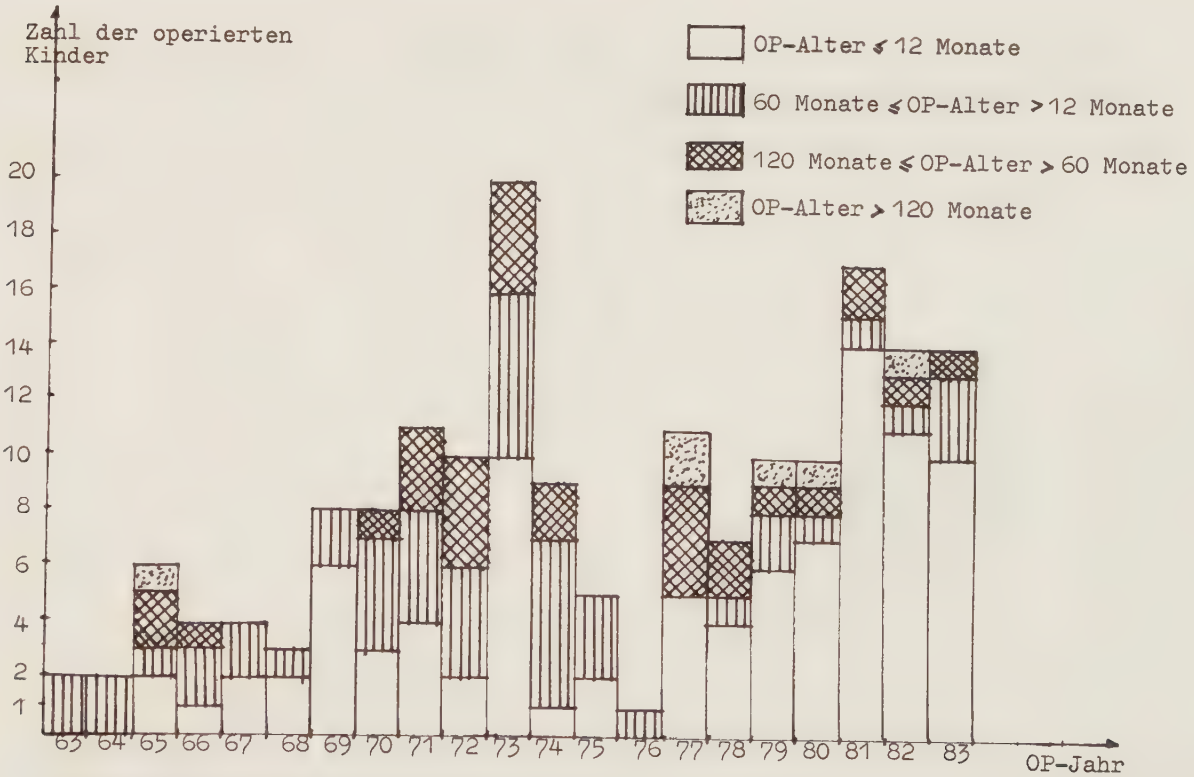


Abbildung 8: Anzahl der operierten Kinder pro Operationsjahr

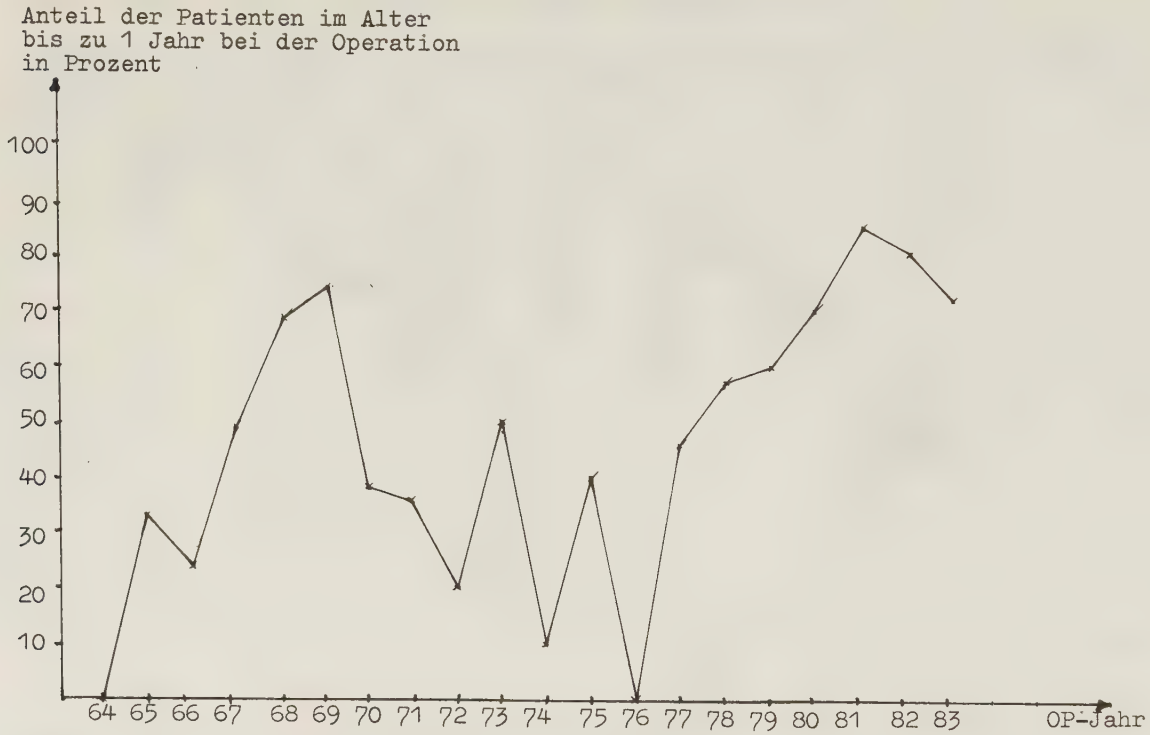


Abbildung 9: Anteil der Säuglinge an den operierten Kindern pro Operationsjahr

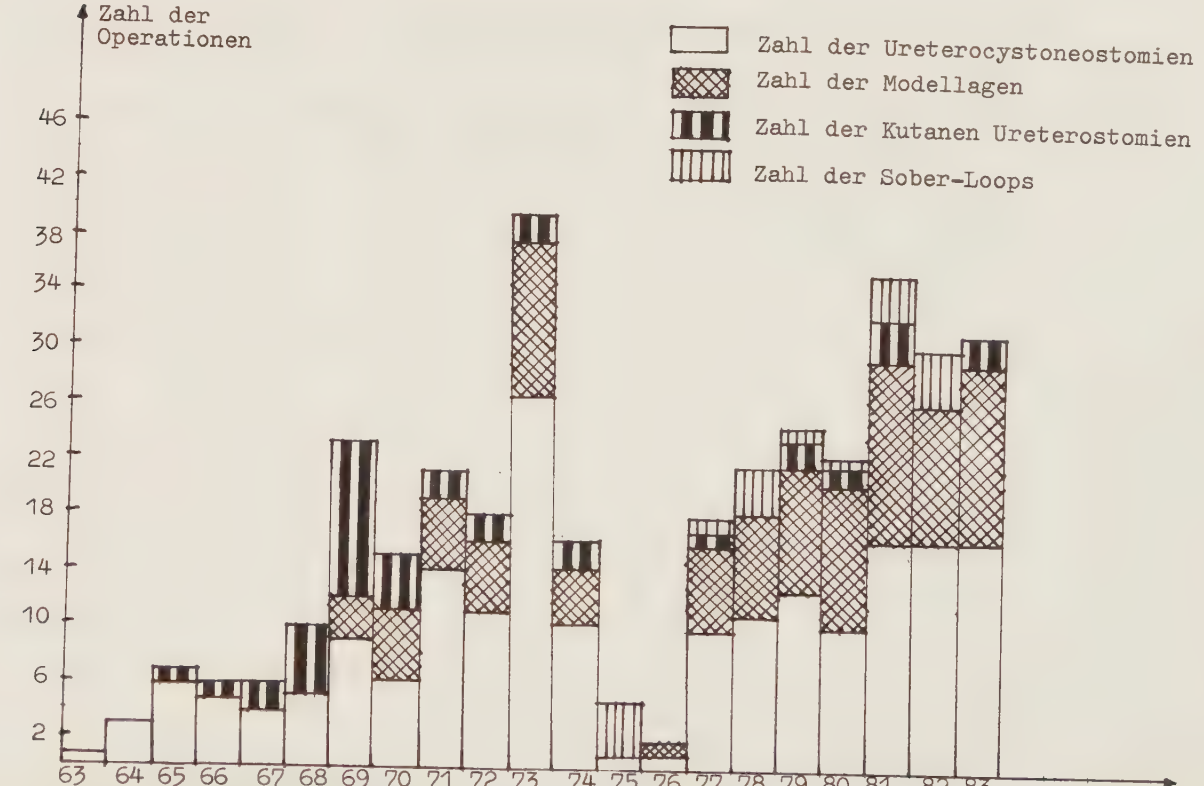


Abbildung 10: Anzahl der Operationen pro Operationsjahr

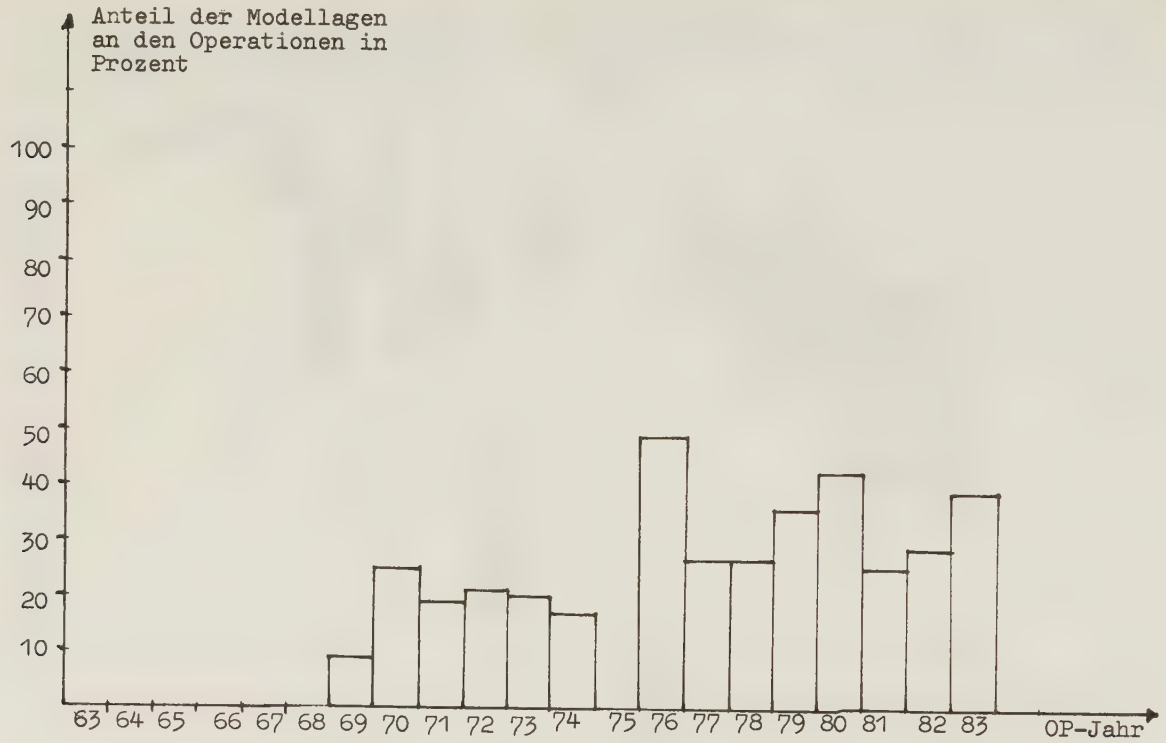


Abbildung 11: Anteil der Modellagen an den Operationen pro Operationsjahr

4.3.3 Anteil der Transrenalen und Perkutanen Nephrostomien sowie der Perkutanen Ureterostomien bzw. Sober-Loops an den Operationen pro Operationsjahr

Ersichtlich an Hand von Abbildung 12 nimmt die gleichzeitige Durchführung von Neueinpflanzung und Modellage stark zu, während die Perkutane Ureterostomie als therapeutische Maßnahme in den Hintergrund rückt. Perkutane Nephrostomien kommen mehr zur Anwendung.

4.4 Komplikationsrate nach Operation

Es ist bekannt, daß stark ausgeweitete Megaureteren eher zum postoperativen Reflux neigen. Bei den nachfolgenden Untersuchungen führten wir keine Differenzierung zwischen Ureterozystoneostomie mit Modellage und Ureterozystoneostomie ohne gleichzeitige Modellage durch. Es ist im folgenden nur von "Neueinpflanzung" die Rede. Die Indikation zur Modellage ist nämlich von der subjektiven Ansicht des Operateurs abhängig. Zudem wurden Modellagen - wie aus Abbildung 10 ersichtlich - erst ab dem Jahr 1969 durchgeführt. Die Zahlen geben also eine Gesamtübersicht. Es ließ sich demzufolge auch nicht die gewünschte Folgerung herausarbeiten, welche Megaureteren modelliert werden müssen und bei welchen man auf eine Modellage verzichten kann. Bei einigen Kindern war nach der Modellage eine völlige Restitution des Ureters zu beobachten, bei anderen blieb bis zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung die Modellage im IVP zu erkennen. Möglicherweise spielen Wandveränderungen eine Rolle.

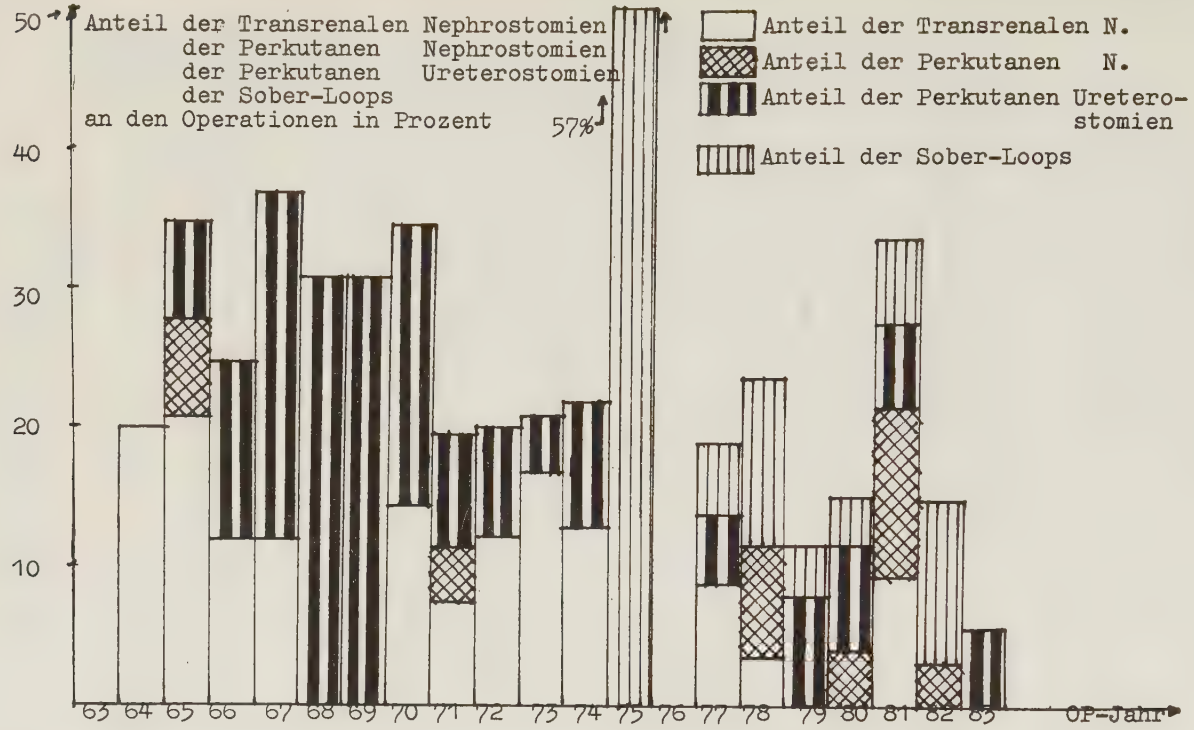
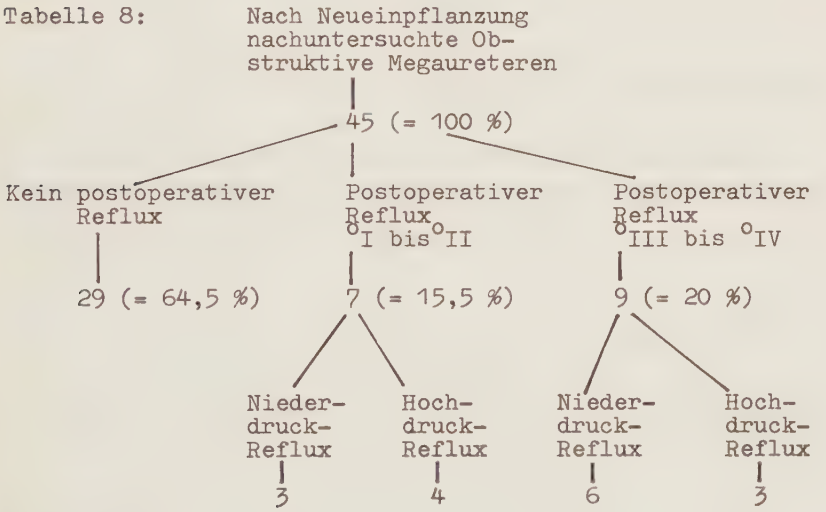


Abbildung 12: Anteil der Transrenalen und Perkutanen Nephrostomien sowie der Perkutanen Ureterostomien bzw. der Sober-Loops an den Operationen pro Operationsjahr

4.4.1 Postoperativer Reflux bei Obstruktiven Megaureteren

Von 97 Obstruktiven Megaureteren wurden 66 (= 68 %) neueingepflanzt. Bei den restlichen 31 Megaureteren wurden im Beobachtungszeitraum zunächst Urinableitungen vorgenommen, die Ureterocystoneostomien führte man zu einem späteren Zeitpunkt durch.
Teilweise erschienen die Patienten nicht zum Nachuntersuchungstermin in unserer Klinik, teils wurden die Kontrollen außerhalb nicht vollständig durchgeführt, so daß bei 21 (= 31,8 %) kein Postoperatives Miktionscystourehtrogramm vorlag. Bei 45 (= 60,2 %) fand diese Untersuchung postoperativ statt.

Tabelle 8:

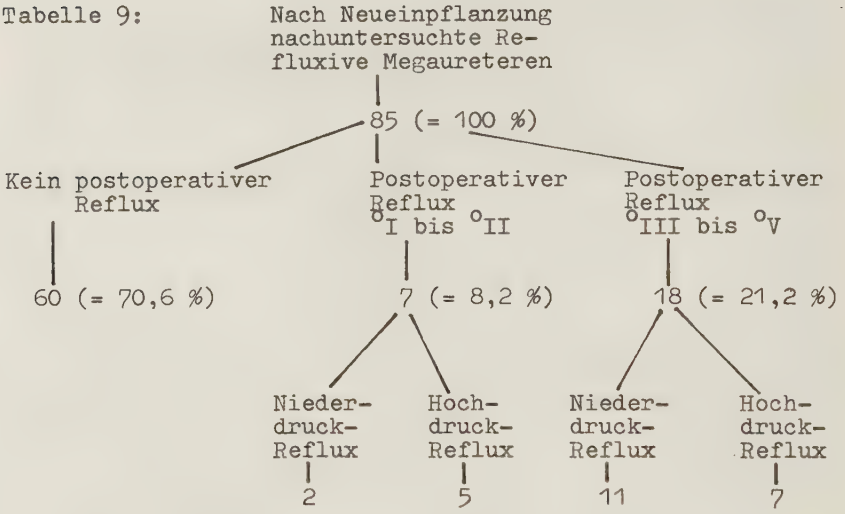


9 Megaureteren (= 2o %) mußten einer weiteren Operation unterzogen werden.

4.4.2 Postoperativer Reflux bei Refluxiven Megaureteren

Bei 144 Refluxiven Megaureteren wurden 102 (= 70,8 %) der Therapieform der Ureterocystoneostomie im Beobachtungszeitraum unterzogen. Bei 17 (= 16,7 %) fehlte - ebenfalls aus den in 4.4.1 erwähnten Gründen - das postoperative Miktionscystourethrogramm,85 (= 83,3 %) waren nachuntersucht.

Tabelle 9:



13 Megaureteren (= 15,3 %) benötigten eine weitere operative Therapie.

4.5 Auswirkungen der Operation auf die Nierenfunktion

Falls nur eine Nieren-Ureter-Einheit von der Erkrankung betroffen und die andere Seite gesund ist, kann man davon

ausgehen, daß eine Funktionseinbuße der erkrankten Niere von der zweiten kompensiert wird. Deshalb beziehen sich unsere Untersuchungen nur auf Patienten mit beidseitigem Megaureter oder Kinder mit einseitigem Megaureter und einer anderen Erkrankung der Nieren-Ureter-Einheit auf der zweiten Seite oder auf Patienten mit Sekundären Megaureterformen, wo in der Regel beide Seiten geschädigt sind. Prä- und Postoperative Clearanceuntersuchungen zur relativ objektiven Einschätzung der Nierenfunktion wären wünschenswert. Zum einen werden diese Meßmethoden noch nicht so lange angewandt, zum anderen wurden nicht alle Patienten, bei denen es möglich gewesen wäre, dem Verfahren unterzogen. Deshalb reicht das vorhandene Material für eine sinnvolle statistische Auswertung nicht aus, so daß man auf die Darlegung von "Pseudo-Ergebnissen" verzichtete.

4.5.1 Veränderungen der Nierengröße durch die Operation

Die nach EKLÖF und RINGERZ (20) bestimmte Nierenlänge hat nach dem 1. postoperativen Jahr auf der jeweils betroffenen Seite signifikant abgenommen.

4.5.2 Auswirkungen der Operation auf präoperativ bestandene Harnwegsinfektion

Bei der gesamten Anzahl der Patienten mit Megaureter war die Zahl der Leukozyten im Urin - bestimmt im Harnsediment (79) - postoperativ signifikant niedriger.
Bei der bakteriologischen Keimzählung fanden sich postoperativ signifikant weniger Keime ($> 10^{6}$/ml Urin) im Harn.
Was die einzelnen Untergruppen betrifft, so ist dies für alle Sekundären Megaureteren, sowie für den Primär Nicht-Refluxiven Nicht-Obstruktiven Megaureter rechts und Primär Refluxiven und Obstruktiven Megaureter rechts nicht der Fall.

4.5.3 Art der Erkrankung bei persistierender Bakteriurie

Bei 33 von 176 Patienten wurde eine Persistierende Bakteriurie festgestellt, in 29 Fällen trat Keimwechsel auf. Bei 12 Patienten trat die Bakteriurie unter der Behandlung mit einem Kutanen Ureterostoma auf.
5 von den 33 Patienten mit Persistierender Bakteriurie hatten präoperativ keinen Reflux, nach Primärer Neueinpflanzung wies 1 Patient postoperativen Reflux auf, bei 2 Kindern fehlte das postoperative MCU.
Es bleiben nur 2 Patienten übrig, die folgende Kriterien erfüllen: Kein prä- oder postoperativer Reflux, Primäre Neueinpflanzung und Keimwechsel bei Persistierender Bakteriurie: Deshalb läßt sich keine zu verallgemeinernde Aussage aufstellen.

4.5.4 Vergleich zwischen Sober-Loop und Primärer Neueinpflanzung in ihrer Auswirkung auf die Nierenfunktion

Primär wurden diejenigen Megaureteren, die auf dem Röntgenbild extrem erweitert schienen, einer Entlastung durch die Harnableitung unterzogen.
Es standen maximal 93 neueingepflanzte und 44 mit Sober-Loop versorgte Megaureteren für den Vergleich zur Verfügung.

4.5.4.1 bezüglich Harnstoff- und
4.5.4.2 Kreatininwerten im Serum

Zwischen den Megaureteren, die sofort mit einer Ureterocystoneostomie behandelt wurden, und denjenigen, die primär durch Sober-Loop entlastet wurden, ergab sich kein Unterschied hinsichtlich der Änderung der postoperativen

Harnstoff- und Kreatininwerte im Serum gegenüber den präoperativen Werten.

4.5.4.3 bezüglich Nierengröße

Bei den Megaureteren auf der rechten Seite, die zuerst durch Harnableitung behandelt wurden, war die Niere postoperativ kleiner als bei den primär neueingepflanzten Megaureteren rechts. Bei den Linksseitigen Megaureteren ergab derselbe Vergleich keinen signifikanten Unterschied.

4.6 EINE NEUE GRADEINTEILUNG DER MEGAURETEREN

Bei allen prä- und postoperativen Untersuchungen war es sehr störend, daß man sich auf keine definitive Gradeinteilung der Megaureteren stützen konnte. Dies wäre besonders deswegen wünschenswert gewesen, weil z.B. durch HOHENFELLNER die Ansicht vertreten wird, daß "Ureterachalasien", d.h. spindelförmige Erweiterungen im prävesikalen Abschnitt, keiner operativen Korrektur bedürfen (48).
Man muß davon ausgehen, daß der operative Erfolg wahrscheinlich von der primären Gestalt des Megaureters abhängig ist. Bei der Durchsicht der Akten wurde es immer dringlicher, eine reproduzierbare Gradeinteilung zu haben. Man erhofft sich durch die Quantifizierung eine relevantere Auskunft über Diagnostik und Therapie.

4.6.1 Beziehung zwischen dem Alter des Patienten zum Zeitpunkt des Miktionscystourethrogramms und der Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers im gewonnenen Röntgenbild

Siehe Abbildung 13:
Auf der Abszisse wurde das Alter des Patienten in Monaten zum Zeitpunkt des Miktionscystourethrogramms abgetragen, auf der Ordinate die Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers in mm auf dem entsprechenden Röntgenbild.
Bei dieser Punktwolke läßt sich keine zugrundeliegende Kurve erkennen. Im Miktionscystourethrogramm besteht demnach keine stetige Beziehung zwischen Patientenalter und Lendenwirbelkörperhöhe, was mit dem von Patient zu Patient veränderten Abstand zwischen Röntgenröhre und -film und dem daraus resultierenden Vergrößerungsfaktor zusammenhängt.
Das Miktionscystourethrogramm wurde deshalb für unsere Gradeinteilung nicht weiterverwendet.

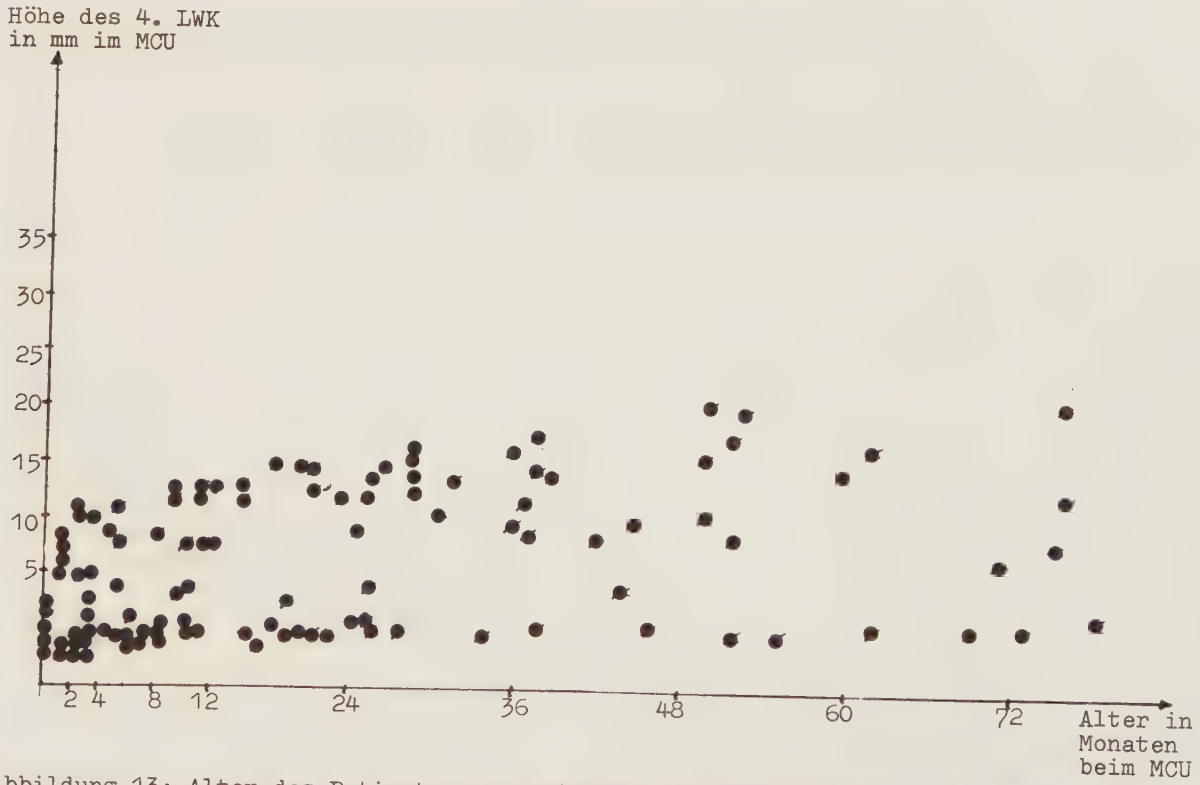


Abbildung 13: Alter des Patienten zum Zeitpunkt des Miktionscystourethrogramms in Monaten und Höhe des 4.Lendenwirbelkörpers in mm

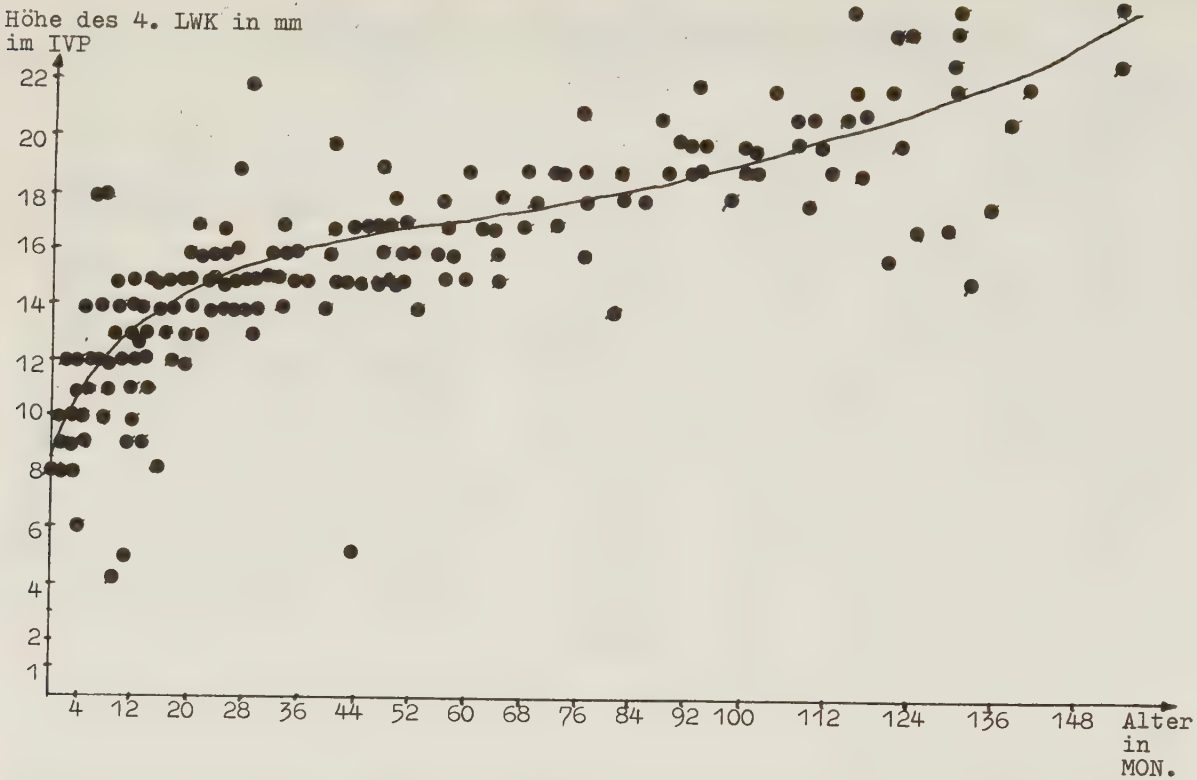


Abbildung 14: Alter des Patienten zum Zeitpunkt des Intravenösen Pyelogramms in Monaten und Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers in mm

4.6.2 Beziehung zwischen dem Alter des Patienten zum Zeitpunkt des Intravenösen Pyelogramms und der Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers im entsprechenden Röntgenbild

Abbildung 14:

Das Alter des Kindes in Monaten zum Zeitpunkt des Ausscheidungsurogramms ist entlang der Abszisse aufgetragen, die Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers in mm im gewonnenen Röntgenbild entlang der Ordinate.
Zwischen dem Alter des Kindes und der Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers im Intravenösen Pyelogramm besteht eine mathematische Beziehung: Die Wirbelkörperhöhe ist also auch im Intravenösen Pyelogramm eine mit dem Alter korrelierte Größe.

Aus Abbildung 14 sind die Grenzwerte der normalen Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers im Ausscheidungsurogramm ersichtlich.

Tabelle 10: Obere Normalwerte der Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers im Intravenösen Pyelogramm

Alter des Patienten	Obergrenze der Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers im Ausscheidungsurogramm
unter 1 Jahr	13 mm
über 1 Jahr bis 3 Jahre	16 mm
über 3 Jahre bis 6 Jahre	18 mm
über 6 Jahre bis 10 Jahre	21 mm
über 10 Jahre	25 mm

4.6.3 Quotienten

Es wurden Quotienten aus den Ureterdurchmessern und der Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers gebildet:

1) Präoperativer / Postoperativer Quotient oben rechts =

Durchmesser des rechten Ureters in Höhe des 3. Lendenwirbelkörpers in mm im präoperativen bzw. postoperativen IVP

Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers in mm in demselben Röntgenbild

2) Präoperativer / Postoperativer Quotient unten rechts =

Durchmesser des rechten Ureters in Höhe der Linea terminalis in mm im präoperativen bzw. postoperativen IVP

Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers in mm in demselben Röntgenbild

3) Präoperativer / Postoperativer Quotient oben links =

Durchmesser des linken Ureters in Höhe des 3. Lendenwirbelkörpers in mm im präoperativen bzw. postoperativen IVP

Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers in mm in demselben Röntgenbild

4) $\frac{\text{Präoperativer}}{\text{Postoperativer}}$ Quotient unten links =

$$\frac{\text{Durchmesser des linken Ureters in Höhe der Linea terminalis in mm im präoperativen bzw. postoperativen IVP}}{\text{Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers in mm in demselben Röntgenbild}}$$

Dadurch erhält man reine Zahlenwerte für die Ureterweite, die von der Körpergröße und dem Alter des Patienten sowie vom Abstand zwischen Röntgenröhre und -film bei der Untersuchung unabhängig sind.

Tabelle 11: Obergrenzen des Durchmessers des Normalen Ureters im Intravenösen Pyelogramm nach JACOBSSON (53)

Alter des Patienten	Grenzwert des Normalen Ureterdurchmessers im Ausscheidungsurogramm
unter 1 Jahr	4 mm
über 1 Jahr bis 3 Jahre	6 mm
über 3 Jahre bis 6 Jahre	8 mm
über 6 Jahre bis 10 Jahre	9 mm
über 10 Jahre	10 mm

Bildet man die Quotienten aus Normaler Ureterweite im Intravenösen Pyelogramm (siehe Tabelle 11) und Normaler Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers im Ausscheidungsurogramm (siehe Tabelle 10), ergeben sich folgende Obergrenzen der Normalwerte der Quotienten: Tabelle 12

Tabelle 12: Grenzwerte des Normalen Quotienten für die Ureterweite im Intravenösen Pyelogramm

Alter des Pat.	Obergrenze des Durchmessers des Normalen Ureters im IVP	Obergrenze der Normalen Höhe des 4. LWK im IVP	Obergrenze der Normalen Quotienten im IVP
unter 1 Jahr	4 mm	13 mm	0,3
über 1 J. bis 3 J.	6 mm	16 mm	0,375
über 3 J. bis 6 J.	8 mm	18 mm	0,44
über 6 J. bis 10 J.	9 mm	21 mm	0,43
über 10 J.	10 mm	25 mm	0,4

Im Durchschnitt liegt die Obergrenze des Normalen Quotienten etwa bei 0,4.

4.6.4 Verhältnis zwischen Quotient oben und Quotient unten auf der gleichen Seite

Siehe Abbildung 15:

Der Quotient unten wurde auf der Abszisse und der Quotient oben auf der gleichen Seite auf der Ordinate abgetragen. Bei dem Wert 0,4 sind Parallelen zu den Achsen gezogen, um den Normalbereich der Quotienten abzugrenzen.

Es wird jedem Ureter ein Punkt im Schaubild zugeordnet: Liegt dieser Punkt auf der 45°-Winkelhalbierenden außerhalb des Normbereichs, so besagt dies: Der Megaureter ist oben und unten gleich breit, wie ein "Ofenrohr" - Megaureter "Art B".
Der Megaureter ist unten weiter als oben, wenn der Punkt unterhalb der Winkelhalbierenden außerhalb des Normbereichs liegt. Diesen Typ bezeichnen wir nach HURST und GAYMER-

JONES (50) als Ureterachalasie oder als Megaureter "Art A".

Falls der Megaureter oben breiter als unten ist, befindet sich der Zuordnungspunkt oberhalb der Winkelhalbierenden jenseits des Normbereichs. Ein solcher Ureterverlauf impliziert eine gewisse Dekompensation des Systems. Dies ist der Megaureter "Art C".

Je weiter ein Zuordnungspunkt vom Schnittpunkt der Achsen entfernt und je näher er bei der Achse gelegen ist, desto ausgeprägter ist die Differenz zwischen den Quotienten oben und unten.

4.6.5 Gradeinteilung

Tabelle 13: Gradeinteilung der Quotienten

Quotient	Grad
unter 0,4	I
über 0,4 bis 0,8	II
über 0,8 bis 1,2	III
über 1,2 bis 1,6	IV
über 1,6	V

Darstellung der Gradeinteilung in Abbildung 16.

Man spricht beispielweise von einem
Primär Obstruktiven Megaureter Art C, Grad V - III, 3.

Es wird also die Typenbezeichnung der Megaureteren nach der Philadelphia-Klassifikation zugrundegelegt (85). Zuerst gibt man den Dilatationsgrad oben, dann den Dilatationsgrad unten an. Als letzte Ziffer geht die Anzahl der Kinks des Megaureters in den Term mit ein, weil die Kinkbildung als Ausdruck der Dekompensation der Nieren-Ureter-Einheit bzw. Zunahme der Abflußbehinderung zu sehen ist.

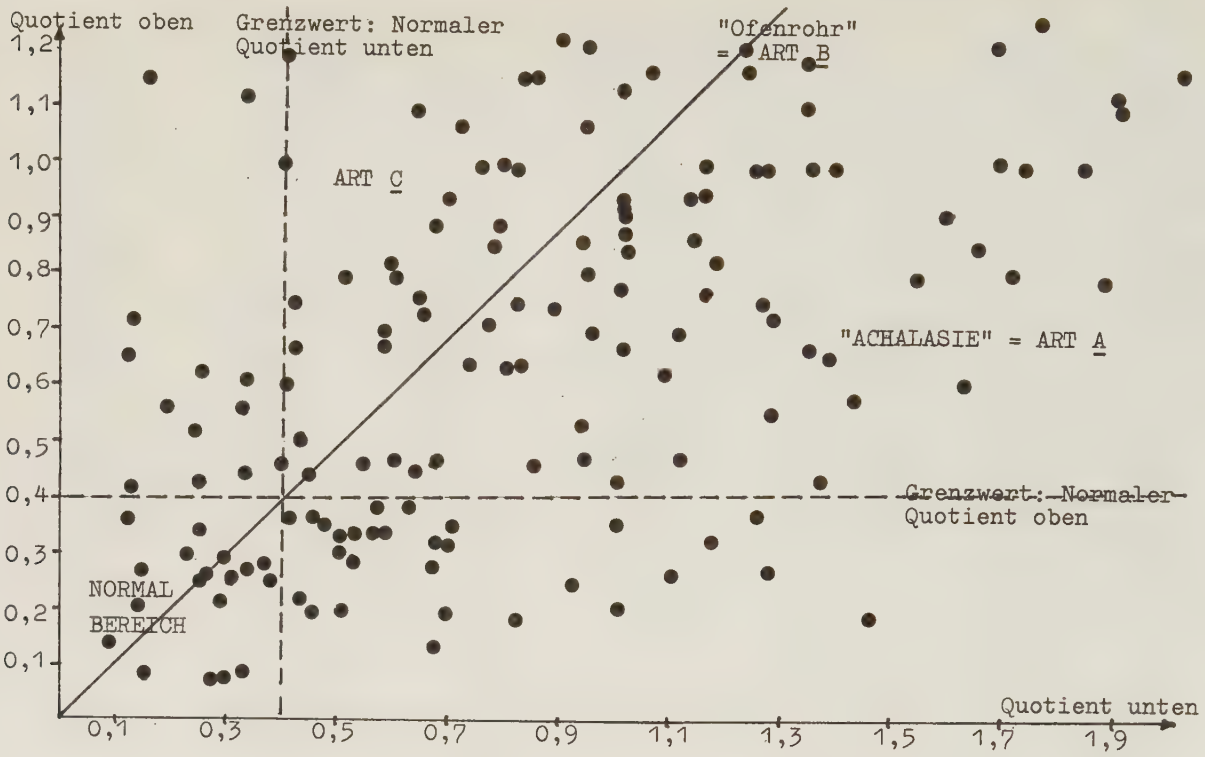


Abbildung 15: Verhältnis zwischen Quotient oben und Quotient unten auf der gleichen Seite

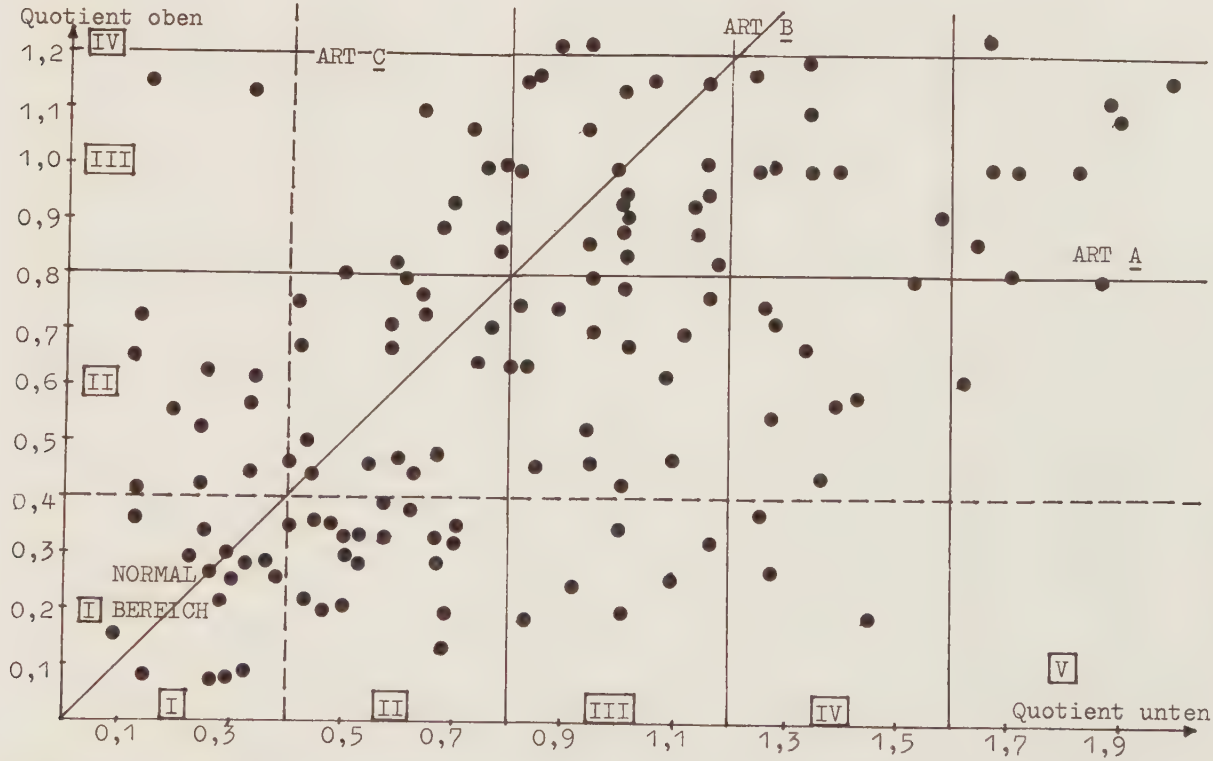


Abbildung 16: Verhältnis zwischen Quotient oben und Quotient unten auf der gleichen Seite mit Gradeinteilung

Tabelle 14: Einteilung der Anzahl der Kinks im Ureterverlauf

Ziffer	Anzahl der Kinks
1	0 - 3
2	4 - 6
3	über 6

Abbildung 17 zeigt das Verhältnis zwischen Quotient oben und Quotient unten mit der Anzahl der Kinks:
Es zeigte sich, daß sekundäre Megaureteren häufig einen hohen Kinkindex aufweisen.

4.6.6 Verschiebung des Schweregrads des Megaureters durch die Operation

In Abbildung 18 sind die präoperativen Zuordnungspunkte der Ureteren mit den postoperativen Zuordnungspunkten verbunden.
Aus Übersichtlichkeitsgründen wurde dies nur anhand einiger Beispiele durchgeführt.
Von links oben nach rechts unten verlaufende Pfeile symbolisieren eine postoperative Abnahme der Megaureterweite, von rechts unten links oben ansteigende Pfeile eine Zunahme der Breite. Aus der Graphik läßt sich erkennen, daß der Großteil der Megaureteren postoperativ schmäler geworden ist.

Rechnerisch ergab sich Folgendes:
Die Postoperativen Quotienten oben rechts und die Postoperativen Quotienten unten rechts aller in Frage kommenden Ureteren waren im Vergleich zu den Präoperativen Quotienten signifikant kleiner; d.h. die Megaureteren rechts sind in Ihrem ganzen Verlauf durch die Operation signifikant schmäler geworden.

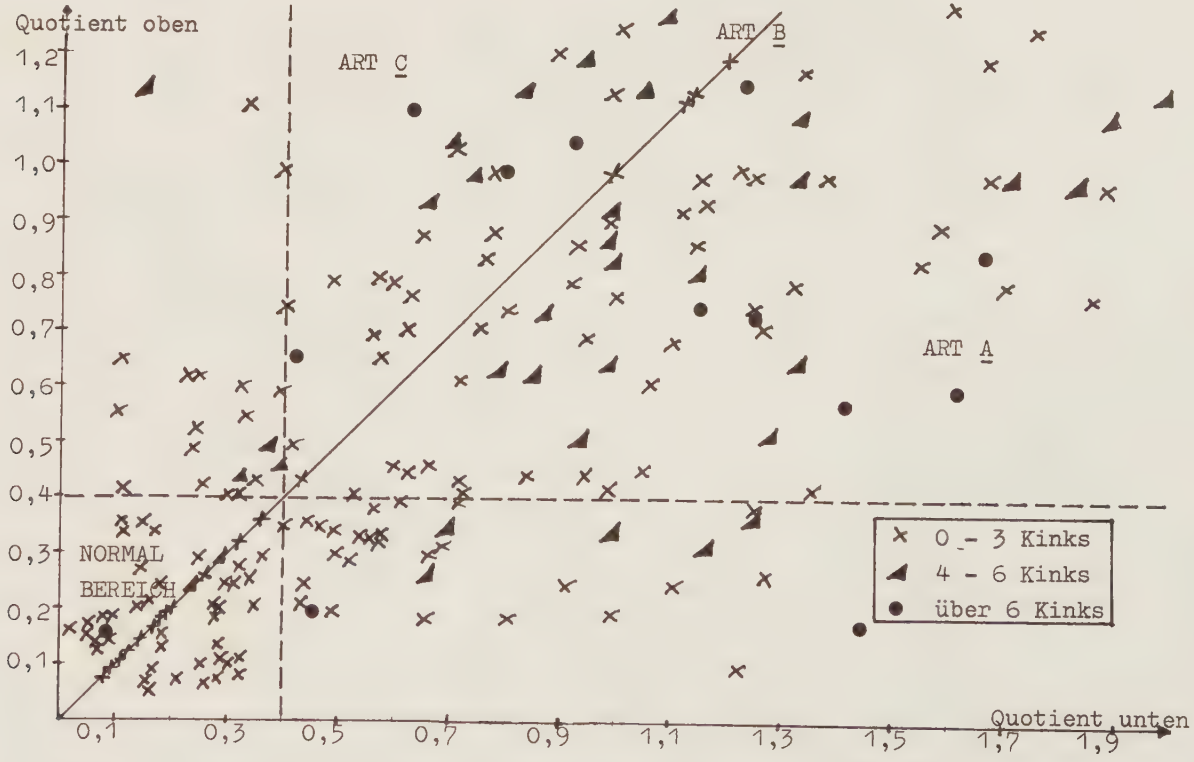


Abbildung 17: Verhältnis zwischen Quotient oben und Quotient unten auf der gleichen Seite mit Anzahl der Kinks

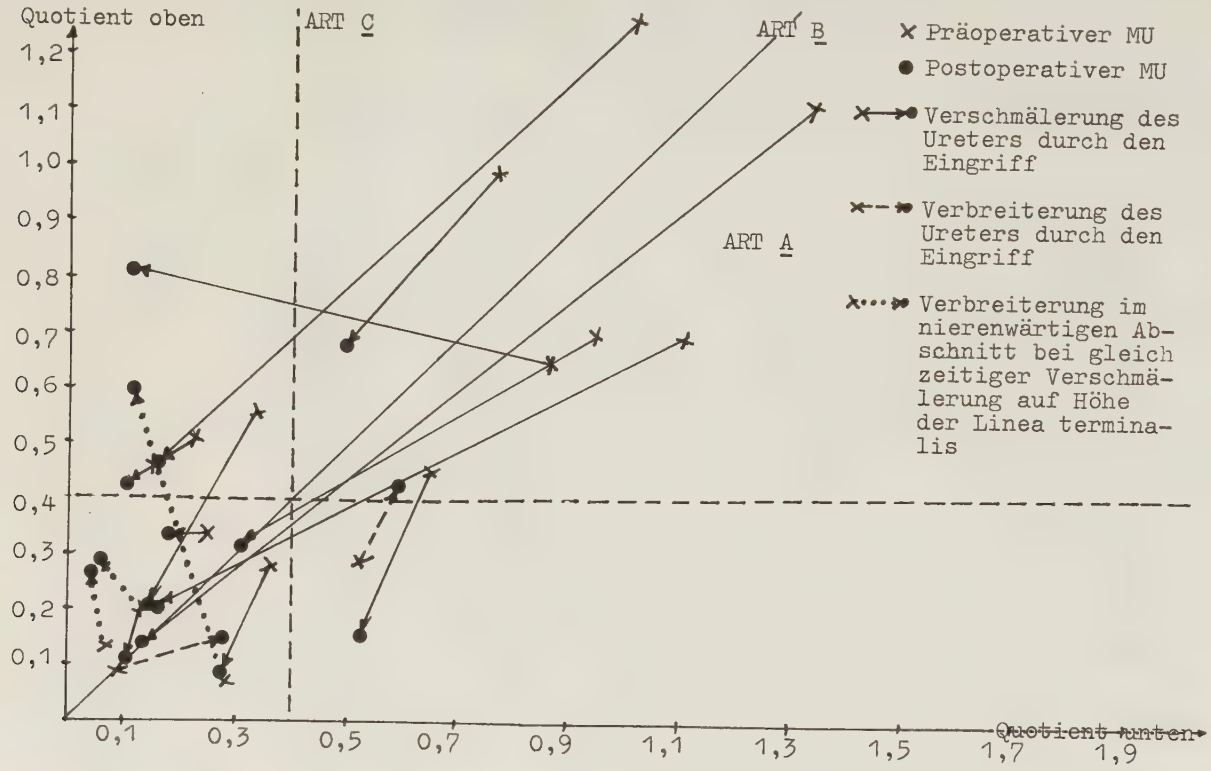


Abbildung 18: Verbindung zwischen Präoperativen Zuordnungspunkten
und
Postoperativen Zuordnungspunkten

Ebenso verhält es sich mit den Postoperativen Quotienten oben links und den Postoperativen Quotienten unten links, d.h. die Megaureterweite links hat durch den Eingriff ebenfalls auf der ganzen Ureterlänge signifikant abgenommen. Die Primär Obstruktiven Megaureteren links und die Primär Refluxiven Megaureteren rechts sowie die Primär Nicht-Refluxiven Nicht-Obstruktiven Megaureteren rechts sind insgesamt schmäler geworden. Die Primär Obstruktiven Megaureteren rechts sind auf Höhe des 3. Lendenwirbelkörpers schmäler geworden. Die Primär Refluxiven Megaureteren links, die Sekundär Refluxiven Megaureteren rechts und die Primär Refluxiven und Obstruktiven Megaureteren links wurden durch die Operation in Höhe der Linea terminalis verschmälert.

4.6.7 Veränderung der Megaureterweite durch die Modellage

Bei den modellierten Ureteren war die Abnahme der Quotienten oben und unten durch die Operation signifikant größer als bei den nichtmodellierten Ureteren, d.h. durch die Modellage läßt sich eine signifikante Verschmälerung der Megaureteren erreichen.
Bei 42 von 62 überwiegend nur im unteren Drittel modellierten Ureteren (= 68 %) nahmen die Quotienten unten mehr als die Quotienten oben ab. Das bedeutet: Durch die Modellage wurden die Megaureteren in Höhe der Linea terminalis schmäler als in Höhe des 3. Lendenwirbelkörpers.
Ab einem Quotienten von mehr als 0,5 oben oder unten scheint die Modellage die größte Abnahme der Megaureterweite zu erbringen.

5. DISKUSSION

Wie schon mehrfach erwähnt, weist die Philadelphia-Klassifikation Mängel auf: z.B. lassen sich bestimmte Megaureterformen mehrfach einordnen. Die Teilnehmer der Konferenz wollten auch das Schema wegen des fehlenden Konsens über die Stellung mancher Ureteren damals noch nicht publizieren. Sie verstanden diese Nomenklatur des Megaureters als einen weiterzuführenden ersten Vorschlag (85). Da außer der Ergänzung von KING (59) der erhoffte sinnvolle Ausbau der Einteilung jedoch bis jetzt unterblieben ist, und uns andere Einteilungsversuche weniger brauchbar erschienen, haben wir die "Zweitfassung" der Klassifikation mit der oben erwähnten Verbesserung von KING (59) verwendet, um eine Typisierung der Megaureteren durchzuführen, von der aus unsere Gradeinteilung erfolgt. Das beidseitige Vorkommen des Megaureters in unserem Krankengut entspricht mit einem Anteil von 54 % etwa der von FLATMARK (24) angegebenen Inzidenz.

Der von uns festgestellte bevorzugte Befall der linken Seite stimmt mit den Angaben anderer Autoren überein (24, 55, 74, 98).

Wie ECKSTEIN, FLATMARK, JOHNSTON, PFISTER, WILLIAMS und HULME-MOIR schon festgestellt haben, ist das männliche Geschlecht von der Erkrankung häufiger betroffen (18, 24, 56, 98).

Bezüglich der prozentualen Häufigkeit der verschiedenen Megauretertypen findet man in der Literatur wenig Vergleichbares. Es liegen meist nur Arbeiten über einzelne Megauretertypen wie Refluxive oder Obstruktive Megaureteren vor, weil diese diagnostisch leichter zu erfassen sind.

In den letzten Jahren werden mehr Patienten in einem früheren Lebensalter operiert. Dabei spielen die angebotenen Vorsorgeuntersuchungen im Säuglings- und Kleinkindalter, ein verbessertes Gesundheitsbewußtsein der Bevölkerung sowie die zunehmende Verbreitung nicht-invasiver Untersuchungsmethoden wie z.B. der Sonographie eine Rolle.

Bei den Operationsverfahren ist ein gewisser Modetrend abzulesen: man bevorzugt heute die Primäre Ureterocystoneostomie, speziell das Verfahren nach Politano-Leadbetter, und eine gleichzeitige sparsame Modellage des unteren Ureterdrittels (39). Gleichzeitig wird die zugehörige Niere durch eine Perkutane Nephrostomie vor postoperativem Aufstau geschützt. Die Tatsache, daß nicht mehr so viele Perkutane Ureterostomien durchgeführt werden, ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß auf Grund der verbesserten Diagnostik zu einem früheren Zeitpunkt weniger ausgeprägte Hydronephrosen auftreten, die der Primären Entlastung bedürfen.

Was das Auftreten von Postoperativem Reflux ^{o}III - ^{o}V bei durchschnittlich 21 % der Neueinpflanzungen betrifft, so liegt unsere Anzahl von "mißglückten" Neueinpflanzungen im Vergleich mit den Angaben anderer Autoren im mittleren Bereich. HANNA spricht von einer 5 %-, MC LAUGHLIN von einer 8 %-, HANNA und JEFFS geben eine 10 %-, WILLIAMS und HULME-MOIR eine 15 %-, MAGGIOLO eine 27 %-, ECKSTEIN eine 15 %-Mißerfolgsrate bei den Primär Obstruktiven Megaureteren an (32, 65, 33, 99, 63, 18).

In unseren Untersuchungen ist nur die postoperative 1-Jahres-Kontrolle vertreten. Langzeitverläufe mit der wohlbekannten Gefahr der Dekompensation der Nieren-Ureter-Einheit in der Pubertät blieben unberücksichtigt. Deshalb sind unsere Erfolgsquoten wohl eher zu optimistisch gesehen.

Die Bestimmung der Nierengröße nach EKLÖF und RINGERTZ (20) ist ein rein planimetrisches Verfahren. Wir haben auf diese Methode zurückgegriffen, weil bei einem Großteil unserer Patienten nur Röntgenbilder zur Beurteilung der Nierengröße zur Verfügung standen, da die Einführung der Sonographie erst später erfolgte. Andere Verfahren erschienen zu kompliziert oder zu wenig standardisiert. Als REIFFERSCHEID, JANKOWSKI und ZWISSLER auf dem 2. Wörthersee-Symposion am 15./16.06.84 in Klagenfurt gezeigt haben, daß die Nierenlänge allein nicht das adäquate Maß für das Nierenwachstum sein kann, sondern durch eine Parenchymdickenmessung ergänzt werden sollte (78), waren die Auswertungen der Röntgenbilder für diese Arbeit bereits abgeschlossen. Weil in der vorliegenden Arbeit demnach keine Parenchmydickenmessungen durchgeführt wurden, sind die Ergebnisse eher kritisch zu werten.

Die postoperative Abnahme der Nierenlänge läßt sich a priori auf die Beseitigung des Aufstaus durch die therapeutischen Maßnahmen zurückführen. Da nur die Kontrollen nach einem Jahr betrachtet wurden, hat die Niere die durch den Aufstau vorgetäuschte präoperative Größe durch echtes Wachstum noch nicht wieder aufgeholt.

Die Abnahme der postoperativen Infektionsrate hängt mit der Verbesserung der Abflußverhältnisse und der Beseitigung von Reflux zusammen. Die Sekundären Megaureteren sind dabei gesondert zu betrachten, weil bei ihnen häufig durch die Komplexität der Fälle, denen ein einziger Eingriff meist nicht gerecht wird, die vorbestehende Infektion oftmals nicht beseitigt werden kann.

In Übereinstimmung mit HENDREN (39) bringt nach unseren Ergebnissen der Sober-Loop keinen Vorteil gegenüber der sofortigen Neueinpflanzung. KRÜGER dagegen stellte ein besseres postoperatives Längenwachstum und eine höhere

Zunahme des Körpergewichts bei Säuglingen fest, die zunächst durch eine Form der supravesikalen Harnableitung behandelt worden waren, gegenüber Kindern unter 1 Jahr, bei denen eine sofortige Neueinpflanzung durchgeführt wurde (60).

Bei den vorliegenden Typisierungen der Megaureteren fehlte bisher eine Quantifizierung der Ureterdilatation, die die verschiedenen Megaureteren untereinander vergleichbar macht. Von unserer Gradeinteilung erhoffen wir uns in Zukunft eine relevantere Auskunft über den einzuschlagenden therapeutischen Weg und das Fortschreiten oder den Stillstand des Krankheitsbildes.

Die Miktionscystourethrogramme ließen sich bei den Refluxiven Megaureteren nicht für die Gradeinteilung verwenden, weil es keine Korrelation zwischen Alter bzw. Größe des Kindes zum Untersuchungszeitpunkt und Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers im Röntgenbild gibt. Es drängt sich deshalb der Gedanke auf, daß die Refluxiven Megaureteren nicht optimal erfasst sind, weil ihre Weite nur aus dem IVP bestimmt werden konnte. Diesem Mißstand könnte vielleicht dadurch begegnet werden, daß man einen altersentsprechenden konstanten Vergrößerungsfaktor findet, durch den sich die im MCU bestimmte Lendenwirbelkörperhöhe der Größe und dem Gewicht des Kindes zuordnen und damit "korrigieren" läßt. Dabei müßte allerdings postuliert werden, daß das MCU immer unter gleichbleibenden Bedingungen , wie z.B. einem konstanten Film-Fokus-Abstand durchgeführt wird.

Bei der Überprüfung der Übereinstimmung zwischen der Einordnung eines Megaureters nach der Gradeinteilung und der Beurteilung nach dem optischen Eindruck auf dem Ausscheidungsurogramm zeigte sich eine Korrelation in 65 % der Fälle. Wahrscheinlich sollte man die Bezugspunkte für die Bestimmung des Megaureter-Durchmessers flexibler wählen.

Man erfasst nämlich durch die beiden Fixpunkte in Höhe des 3. Lendenwirbelkörpers und in Höhe der Linea terminalis unter Umständen die Stelle der stärksten Dilatation nicht, die beispielsweise genau zwischen den beiden Bezugspunkten liegen kann.
Die Abhängigkeit der Megaureterweite im Intravenösen Pyelogramm von der Hydrierung des Patienten, der Art des verwendeten Kontrastmittels und vom Zeitpunkt der Aufnahme ließe sich durch eine vermehrte Standardisierung der Durchführung und Aufnahmetechnik verringern.
Verbesserungen in dieser Hinsicht bleiben weiteren Arbeiten überlassen.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden die präoperativen und 1 Jahr postoperativ gewonnenen Daten von 176 Kindern, die in den Jahren 1963 - 1983 in der Kinderchirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen wegen eines Megaureters operiert worden waren, auf einen statistischen Erhebungsbogen übertragen. Dasselbe erfolgte mit den Meßwerten von Nierenlänge und Megaureterdurchmesser aus den entsprechenden Ausscheidungsurogrammen. Die zeitlich zugehörigen Miktionscystourethrogramme dienten bei bestehendem Reflux ebenfalls zur Bestimmung der Megaureterweite.

Es erfolgte eine Besprechung der Embryologischen Entwicklung, Histologie und Physiologie des normalen Ureters. Nach der Definition des Megaureters wurde die Philadelphia-Klassifikation der Megaureteren eingehend dargestellt, auf der unser neuer Quantitativer Einteilungsversuch der Megaureteren beruht. Zuletzt ging man auf die Therapie beim Megaureter ein.

Das Krankengut der Kinderchirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen wurde nach der Verteilung der verschiedenen Megauretertypen, Geschlecht und Alter der Patienten, Art der Operationsmethoden, Komplikationsrate bei Operation und Auswirkungen der Operation im allgemeinen sowie spezieller Operationsarten auf die Nierenfunktion, Nierengröße und Harnwegsinfektion ausgewertet.

Die Auswertung litt wegen des unterschiedlichen Ausmaßes der verschiedenen Megaureteren an mangelnder Vergleichbarkeit. Es wurde deshalb - in Analogie zum vesiko-ureteralen Reflux - eine Gradeinteilung der Megaureteren anhand des Intravenösen Pyelogramms erarbeitet.Dadurch konnten die Auswirkungen des operativen Vorgehens auf die Megaureter-

weite gezeigt werden.

Kurz zusammengefasst ergab sich Folgendes:

6.1.1 176 Patienten hatten 272 Megaureteren. Bei 95 Kindern war die Erkrankung beidseitig, bei 82 Kindern einseitig.

6.1.2 Der Primär Obstruktive Megaureter ist am häufigsten.

6.1.3 Die linke Seite ist überwiegend betroffen.

6.1.4 Knaben erkranken ungefähr dreimal so häufig wie Mädchen.

6.2.1 Die Zahl der operierten Kinder nimmt im Lauf der Jahre zu.

6.2.2 Der Anteil der Säuglinge an den operierten Kindern nimmt insgesamt gesehen zu.

6.3.1 Die Zahl der Operationen nimmt insgesamt gesehen zu.

6.3.2 Die Ureterocystoneostomie mit Modellage ist das bei uns bevorzugte Verfahren, die Kutane Ureterostomie bzw. der Sober-Loop werden seltener angewandt.

6.4 Bei durchschnittlich einem Fünftel der Neueinpflanzungen trat postoperativ Reflux ^{o}III - ^{o}V auf.

6.5.1 Die nach EKLÖF und RINGERTZ bestimmte Nierenlänge hat nach dem 1. postoperativen Jahr auf der jeweils betroffenen Seite signifikant abgenommen, d.h. die betroffene Niere ist signifikant nicht

gewachsen.

6.5.2 Die Infektionsrate nahm postoperativ signifikant ab.

6.5.3 Der Sober-Loop bietet gegenüber der Primären Neueinpflanzung keinen Vorteil in Bezug auf die Verbesserung der Nierenfunktion.

6.6.1 Als Bezugsparameter für die Gradeinteilung wurde die Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers benutzt, die im Intravenösen Pyelogramm mit dem Alter des Patienten korreliert ist. Für das Miktionscystourethrogramm ist diese Korrelation nicht erfüllt. Teilt man die Durchmesser der Ureteren in Höhe des 3. Lendenwirbelkörpers und in Höhe der Linea terminalis durch die Höhe des 4. Lendenwirbelkörpers im Intravenösen Pyelogramm, so ergeben sich von Körpergröße und Alter des Patienten, sowie vom Abstand zwischen Röntgenröhre und -film unabhängige Quotienten für die Megaureterweite. Trägt man den Quotienten in Höhe des 3. Lendenwirbelkörpers gegen den Quotienten in Höhe der Linea terminalis auf, so erhält man einen Zuordnungspunkt für jeden Megaureter, der seine Gestalt wiederspiegelt.
Es lassen sich 3 Arten von Megaureterformen unterscheiden, die man nach der Größe der Quotienten in 5 Schweregrade unterteilen kann. Die Zahl der Kinks geht als weiteres Kriterium mit ein.

6.6.2 Die Quotienten der Megaureteren werden durch die Operation insgesamt signifikant kleiner, d.h. die Ureteren werden signifikant schmäler.

6.6.3 Durch die Modellage läßt sich eine signifikante Verschmälerung der Megaureteren erreichen.

7. LITERATURVERZEICHNIS

1. ALLEN, T.D.:
Congenital ureteral strictures.
J Urol, 104: 196 - 204 (1970)

2. ALLEN, T.D.:
Congenital ureteral strictures.
Birth Defects, 13: 17 - 18 (1977)

3. BACKLUND, I., A.G. REUTERSKIÖLD:
The abnormal ureter in children. Perfusion studies on the wide non-refluxing ureter.
Scand J Urol Nephrol, 3: 219 - 228 (1969)

4. BELMAN, A.B.:
Megaureter. Classification, etiology and management.
The Urologic Clinics of North America, 1: 497 - 513 (1974)

5. BELMAN, A.B., L.R. KING:
Ureterovesical junction.
in: P.P. KELALIS, L.R. KING (eds)
Clinical Pediatric Urology
Philadelphia: W.B. Saunders Company, 10 d: 266 - 281 (1976)

6. BERGMAN, R.A.:
Intercellular bridges in ureteral smooth muscle.
Bull John Hopkins Hosp, 102: 195 - 202 (1958)

7. BISCHOFF, P.:
Betrachtungen zur Genese des Megaureters.
Urol Int, 11: 257 - 286 (1961)

8. BISCHOFF, P.:
Operative treatment of megaureter.
J Urol, 85: 268 - 274 (1961)

9. BISCHOFF, P.:
Zur chirurgischen Behandlung des kindlichen Megaureters.
Urol Int, 6: 12 - 49 (1958)

10. BUSCH, F.M., D.C. WEIBEL, W.E. MORRIS, C.E. POHL:
Congenital ureteral valve.
J Urol, 90: 43 - 45 (1963)

11. CANCRINI, A., L. GIOFFRE:
In tema di ureterectasie: megauretere bilaterale e diabete insipido.
Ann Ital Chir, 43: 1028 - 1038 (1967)

12. CASS, A.S., F.D. STEPHENS:
Posterior urethral valves: diagnosis and management:
J Urol, 112: 519 - 525 (1974)

13. CAULK, J.R.:
Megaloureter. The importance of the ureterovesical valve.
J Urol, 9: 315 - 330 (1923)

14. COHEN, S.J.:
Ureterozystoneostomie: eine neue Antireflux-technik.
Aktuelle Urologie, 6: 1 - 8 (1975)

15. CUSSEN, L.J.:
Valves of the ureter.
Birth Defects, 13: 19 - 20 (1977)

16. DEBLED, G.:
L'étiologie du méga-uretère congénital primaire.
Acta Urol Belg, 36: 129 - 136 (1968)

17. DEVINE, Ch.:
Embryologie des Urogenitaltrakts.
in: R. Hohenfellner, E.J. Zingg (eds)
Urologie in Klinik und Praxis
Stuttgart: Thieme, II: 829 - 836, 843 (1983)

18. ECKSTEIN, H.B., Y. LIM:
The surgical treatment of megaureter in children, a review of 136 ureters in 93 patients.
Z Kinderchir, 31: 164 - 168 (1980)

19. EGILMEZ, A.N., A. SIGEL, E. WILHELM:
Blasendivertikel, eine angeborene Erkrankung der Kinder und der Erwachsenen.
Urologe A , 21: 335 - 344 (1982)

20. EKLÖF, O., H. RINGERTZ:
Kidney size in children.
Acta Radiol Diag (Stockh), 617 - 625 (1976)

21. EMERY, J.L., G.W. GILL:
A classification and quantitative histological study of abnormal ureters in children.
Br J Urol, 46: 69 - 79 (1974)

22. ERMERT, J.A., U. JONAS:
Neurogene Blasenentleerungsstörungen im Kindesalter.
in: R. HOHENFELLNER, E.J. ZINGG (eds)
Urologie in Klinik und Praxis
Stuttgart: Thieme, II: 926 - 953 (1983)

23. FIRLIT, R.S., C.F. FIRLIT, L.R. KING:
Obstructing anterior urethral valves in children.
J Urol, 119: 819 - 821 (1978)

24. FLATMARK, A.L., K. MAURSETH, O. KNUTRUD:
Lower ureteric obstruction in children.
Br J Urol, 42: 434 - 438 (1970)

25. FLOWER, C.D.R.:
Radiology now; wide ureters, a dilemma in diagnosis.
Br J Radiol, 50: 539 - 540 (1977)

26. GEARHART, J.P., K.A. WOOLFENDEN:
The vesico-psoas hitch as an adjunct to megaureter repair in childhood.
J Urol, 127: 505 - 507 (1982)

27. GHAZALI, S.:
Experience with the sober ureterostomy.
J Urol, 112: 142 - 144 (1974)

28. GLASSBERG, K.I.:
Dilated ureter.
J Urol, 9: 1 - 7 (1977)

29. GOSÁLBEZ, R., J.M. GARAT, C. PIRÓ, J.A. MARTÍN, F. CORTÉS:
Congenital ureteral valves in children.
J Urol, 21: 237 - 241 (1983)

30. GRÉGOIR, W.:
Traitment chirurgical du reflux congénital et du méga-uretère primaire.
Urol Int, 24: 502 - 526 (1969)

31. GRÉGOIR, W., G. DEBLED:
L'etiologie du reflux congénital et du méga-uretère primaire.
Urol Int, 24: 119 - 134 (1969)

32. HANNA, M.K.:
Early surgical correction of massive refluxing megaureter in babies by total ureteral reconstruction and reimplantation.
J Urol, 18: 562 - 566 (1981)

33. HANNA, M.K., R.D. JEFFS:
Primary obstructive megaureter in children.
J Urol, 6: 419 - 427 (1975)

34. HANNA, M.K., R.D. JEFFS, J.M. STURGESS, M. BARKIN:
Ureteral structure and ultrastructure.
Part I. The normal human ureter.
J Urol, 116: 718 - 724 (1976)

35. HANNA, M.K., R.D. JEFFS, J.M. STURGESS, M. BARKIN:
Ureteral structure and ultrastructure.
Part II. Congenital ureteropelvic junction obstruction and primary obstructive megaureter.
J Urol, 116: 725 - 730 (1976)

36. HARTUNG, J., B. ELPELT, K.-H. KLÖSENER:
Statistik. Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik.
München-Wien: Oldenburg, 423f., 440f., 513ff., 531, 613ff, 617 (1982)

37. HEIKEL, P.E., K.V. PARKKULAINEN:
Vesico-ureteric reflux in children. A classification and results of conservative treatment.
Ann Radiol (Paris), 9: 37 - 40 (1966)

38. HENDREN, W.H.:
Complications of ureteral re-implantation and megaureter repair.
in: R.B. Smith, D.G. Skinner (eds)
Complications of urologic surgery
Philadelphia: Saunders Company,
151 - 208 (1976)

39. HENDREN, W.H.:
Megaureter.
in: H. Bergman (edt)
The Ureter
New York: Springer, 26: 513 - 547
(1981)

40. HENDREN, W.H.:
Operative repair of megaureter in children.
J Urol, 101: 491 - 507 (1969)

41. HENDREN, W.H.:
Postior urethral valves in boys - a
broad clinical spectrum.
J Urol, 106: 298 - 307 (1971)

42. HENDREN, W.H.:
Restoration of function in the severly
decompensated ureter.
in: J.H. Johnston, R.H. SCHOLTMEIJER (eds)
Problems in pediatric urology
Amsterdam: Excerpta Medica (1972)

43. HENDREN, W.H.:
Some alternatives to urinary diversion in
children.
J Urol, 119: 652 - 660 (1978)

44. HENDREN, W.H.:
Technical aspects of megaureter repair.
Birth Defects, 13: 21 - 33 (1977)

45. HERTLE, L., E. BECHT, G.H. JACOBI, H. RIEDMILLER, R. HOHENFELLNER:
Universelle Ureterozystoneostomie nach der Psoas-Hitch-Technik, Indikation - Operationstechnik.
Aktuelle Urologie, 14: 167 - 174 (1983)

46. HODGSON, N.B., L.W. THOMPSON:
Technique of reductive ureteroplasty in the management of megaureter.
J Urol, 113: 118 - 120 (1975)

47. HODSON, C.J., T.M.J. MALONG, P.J. MC MANAMAN, M.G. LEWIS:
Reflux nephropathy.
Kidney Int, 8: S50 - S58 (1975)

48. HOHENFELLNER, R.:
Editorial "Megaureter".
Aktuelle Urologie, 12: 1 - 7 (1981)

49. HOHENFELLNER, R.:
Komplizierter sekundärer Reflux - refluxiver Megaureter. Einteilung und Nomenklatur.
Verhandlungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Urologie, 31. Tagung 1979
Berlin: Springer, 220 - 221 (1980)

50. HURST, A.F., J. GAYMER-JONES:
A case of megalo-ureter due to achalasia of the ureterovesical sphincter.
Br J Urol, 3: 43 - 52 (1931)

51. HUTCH, J.A.:
The ureterovesical junction - the theory of extravesicalisation of the intravesical ureter.
Berkerley/California: University of California Press (1958)

52. HUTCH, J.A., E.A. TANAGHO:
Etilogy of non-occlusive ureteral dilatation.
J Urol, 93: 177 - 184 (1965)

53. JACOBSSON:
Grenzwerte der Durchmesser des Normalen Ureters im Miktionscystourethrogramm und im Intravenösen Pyelogramm.
in: T. TAMMINEN, H. OLBING
International Reflux Study in Children

54. JANNECK, E.:
Operative Probelme des sog. Megaureters.
Chir Praxis, 27: 149 - 158 (1980)

55. JAVADPOUR, N., T. SOLOMON, I.M. BUSH:
Obstruction of the lower ureter by aberrant vessels in children.
J Urol, 108: 340 - 342 (1972)

56. JOHNSTON, J.H.:
Reconstructive surgery of mega-ureter in childhood.
Br J Urol, 39: 17 - 21 (1967)

57. JOHNSTON, J.H.:
The obstructed megaureter.
in: D.I. WILLIAMS, J.H. JOHNSTON (eds)
Pediatric Urology
London: Butterworths, 2. Aufl.,
204 - 208 (1982)

58. JOHNSTON, J.H., A.E. KULATILAKE:
Posterior urethral valves: Results and sequelae.
in: J.H. JOHNSTON, R.H. SCHOLTMEIJER (eds)
Problems in pediatric surgery
Amsterdam: Excerpta Medica (1972)

59. KING, L.R.:
Megaloureter: Definition, diagnosis and management.
J Urol, 123: 222 - 223 (1980)

60. KRUEGER, R.P., B.E. HARDY, B.M. CHURCHILL:
Growth in boys with posterior urethral valves.
Urologic Clinics of North America,
7: 265 - 272 (1980)

61. LANGMAN, J.:
Medizinische Embryologie.
Stuttgart: Thieme, 5. unveränderte Aufl.,
168 - 178 (1977)

62. LOCKHART, J.L., V.A. POLITANO:
Management of massively dilated ureters in children.
J Urol, 18: 229 - 234 (1981)

63. MAGGIOLO, L.F., J.L. LOCKHART, V.A. POLITANO:
Management of massively refluxing megaureters.
J Urol, 21: 232 - 235 (1983)

64. MAIZELS, M., F.D. STEPHENS:
Valves of the ureter as a cause of primary obstruction of the ureter: anatomic, embryologic and clinical aspects.
J Urol, 123: 742 - 747 (1980)

65. MC LAUGHLIN, A.P., W.F. LEADBETTER, R.C. PFISTER:
Reconstructive surgery of primary megaloureter.
J Urol, 106: 186 - 193 (1971)

66. MC LAUGHLIN, A.P., R.C. PFISTER, W.F. LEADBETTER, S.L. SALZSTEIN, W.O. KESSLER:
The pathophysiology of primary megalureter.
J Urol, 109: 805 - 811 (1973)

67. MILDENBERGER, H.:
Die Auswirkungen einer subvesikalen Harnabflußstörung auf den kindlichen oberen Harntrakt.
Habilitationsschrift der Eberhard-Karls-Universität Tübingen (1969)

68. MILDENBERGER, H., A. FLACH:
Megaureter und Reflux.
in: P. STROHMENGER (edt)
Der vesiko-uretero-renale Reflux.
Stuttgart: Thieme,
(1974)

69. MILDENBERGER, H., A. FLACH, H. FENDEL:
Zur Systematik des Megaureters im Kindesalter.
Med Welt, 1: 799 - 802 (1966)

70. MOORE, K.L.:
Embryologie. Lehrbuch und Atlas der Entwicklungsgeschichte des Menschen.
Stuttgart: Schattauer, 224ff., 261f.
(1980)

71. MURNAGHAN, G.F.:
Experimental investigation of the dynamics of the normal and dilated ureter.
Br J Urol, 29: 403 - 409 (1957)

72. OSTERHAGE, H.R.:
Über die Auswirkungen von Harnröhrenstenosen auf den oberen Harntrakt: Experimentelle Untersuchungen an Schafföten.
Stuttgart, New York: Schattauer (1981)

73. PALMER, J.M., H. TESLUK:
Ureteral pathology in the prune belly syndrome.
J Urol, 11: 701 - 707 (1974)

74. PARKER, R.W.:
Abscence of abdominal muscles in an infant.
Lancet, 1: 1252 - 1254 (1895)

75. PFISTER, R.C., A.P. MC LAUGHLIN, W.F. LEADBETTER:
Radiological evaluation of primary megaloureter.
Diagnostic Radiology, 99: 503 - 510 (1971)

76. POLITANO, V.A., W.F. LEADBETTER:
An operative technique for the correction of vesicoureteral reflux.
J Urol, 79: 932 - 941 (1958)

77. READ, B.P., P.C. DEVINE:
Vascular distal ureteral obstruction.
J Urol, 114: 762 - 764 (1975)

78. REIFFERSCHEID, P., A. JANKOWSKI, I. ZWISSLER:
Nierenwachstum bei verschiedenen Megaureterformen.
Vortrag auf dem 2. Wörthersee-Symposion "Kinderchirurgie im Wandel dreier Jahrzehnte" vom 15. bis 16.06.1984 in Klagenfurt/Österreich

79. RICK, W.:
Klinische Chemie und Mikroskopie.
Berlin: Springer, 5. Auflage, 296f. (1977)

80. ROLLESTON, G.L., F.T. SHANNON, W.L.F. UTLEY:
Relationship of infantile vesicoureteric reflux to renal damage.
Br Med J, 1: 460 - 463 (1970)

81. SCHOTT, G., A. HERRLINGER, G. WILLITAL:
Das Prune-belly-Syndrom.
Urologe [A] , 21: 322 - 326 (1982)

82. SCHULMAN, C.C., W. GRÉGOIR:
Die Pathophysiologie des primären vesikoureteralen Refluxes.
Urologe [A] , 16: 118 - 123 (1977)

83. SHAPIRO, S.R., S. WOERNER, R.D. ADELMAN, J.M. PALMER:
Diabetes insipidus and hydronephrosis.
J Urol, 119: 715 - 719 (1978)

84. SLATER, G.S.:
Ureteral atresia producing giant hydroureter.
J Urol, 78: 135 - 137 (1957)

85. SMITH, E.D., L.J. CUSSEN, J. GLENN, W.H. HENDREN, R.D. JEFFS, J.H. JOHNSTON, A.D. PERLMUTTER, F.D. STEPHENS, R.H. WHITAKER, J. WOODARD:
Report of a working party to establish an international nomenclature for the large ureter.
Birth Defects, 13: 3 - 8 (1977)

86. SOBER, I.:
Pelvioureterostomy-en-Y:
J Urol, 107: 473 - 475 (1972)

87. TANAGHO, E.A.:
Anatomy and management of ureteroceles.
J Urol, 107: 729 - 736 (1972)

88. TANAGHO, E.A.:
The pathogenesis and management of megaureter.
in: J.H. JOHNSTON, W.E. GOODWIN (eds)
Reviews in pediatric urology
Amsterdam: Excerpta Medica, 86 - 116 (1974)

89. TANAGHO, E.A., J.A. HUTCH:
Primary reflux.
J Urol, 93: 158 - 164 (1965)

90. TURNER-WARWICK, R., P.H.L. WORTH:
The psoas-bladder-hitch procedure for the replacement of the lower third of the ureter.
Br J Urol, 41: 701 - 709 (1969)

91. WALL, B., H.E. WACHTER:
Congenital ureteral valve; its role as a primary obstructive lesion: classification of the literature and report of a authentic case.
J Urol, 68: 684 - 690 (1952)

92. WEISS, R.M., B. LYTTON:
Vesicoureteral reflux and distal ureteral obstruction.
J Urol, 11: 245 - 249 (1974)

93. WHITAKER, R.H.:
Methods of assessing obstruction in dilated ureters.
Br J Urol, 45: 15 - 22 (1973)

94. WHITAKER, R.H.:
Some observations and theories on the wide ureter and hydronephrosis.
Br J Urol, 47: 377 - 385 (1975)

95. WHITAKER, R.H., J.H. JOHNSTON:
A simple classification of wide ureters.
Br J Urol, 47: 781 - 787 (1976)

96. WILLI, U.V., R.L. LEBOWITZ:
The so-called megaureter-megacystis-syndrome.
Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med, 133: 409 - 416 (1979)

97. WILLIAMS, D.I.:
Congenital bladder-neck obstruction and megaureter: clinical observations.
Br J Urol, 29: 389 - 392 (1957)

98. WILLIAMS, D.I.:
The chronically dilated ureter.
Ann R Coll Surg Engl, 14: 107 - 123 (1954)

99. WILLIAMS, D.I., I. HULME-MOIR:
Primary obstructive mega-ureter.
Br J Urol, 42: 140 - 149 (1970)

100. WILLIAMS, D.I., R.H. WHITAKER, T.M. BARRAT, J.E. KEETON:
Urethral valves.
Br J Urol, 45: 200 - 210 (1973)

101. YOUNG, H.H., W.A. FRONTZ, J.C. BALDWIN:
Congenital obtsruction of the posterior urethra.
J Urol, 3: 289 - 354 (1919)

102. YOUNG, J.D., W.S. KISER:
Obstruction of the lower ureter by aberrant blood vessels.
J Urol, 94: 101 - 106 (1965)

ERHEBUNGSHEFT zur Job-Nr. 0950/1203/1/2 (Iris Zwissler)

wenn keine Angabe, dann Kästchen leer

beim Eintragen kürzerer Zahlen links mit Nullen auffüllen

A	IDENTIFIKATION einer Lochkarte	
A1	LFD. NR. EINES PATIENTEN	1-3
A2	KARTEN-NR.	4 [1]
B	PERSONALIEN	
B1	GEBURTSDATUM	5-10
B2	GESCHLECHT (männlich=1, weiblich=2, Zwitter=3)	11
B3	OP-DATUM (bei OP-Komplex 1.OP)	12-17
C	AUSSAGE ÜBER NIERENFUNKTION PRÄOPERATIV	
C1	HARNSTOFF IM SERUM (in mg/100 ml)	18-20
C2	KREATININ IM SERUM (in mg/100 ml)	21-23
C3	SPEZIFISCHES GEWICHT DES URINS	24-27
C4	ISOTOPENNEPHROGRAMM (nicht durchgeführt=0, weiter bei D; durchgeführt=1)	28
C4.1	GESAMTCLEARANCE IN % DES NORMALEN	29-31
C4.2	RELATIVE CLEARANCE DER RECHTEN NIERE IN BEZUG AUF DIE GESAMTCLEARANCE IN %	32-33
C4.3	RELATIVE CLEARANCE DER LINKEN NIERE IN BEZUG AUF DIE GESAMTCLEARANCE IN %	34-35
C4.4	VERÄNDERUNG DER AKTIVITÄT IM ISOTOPEN-NEPHROGRAMM DER RECHTEN NIERE (nein=0, weiter bei C4.5; ja=1)	36
C4.4a	VERLÄNGERTE AUFFÜLLPHASE (nein=0, ja=1)	37
C4.4b	VERMINDERTE AMPLITUDE (nein=0, ja=1)	38

C4.4c VERZÖGERTES MAXIMUM (nein=0, ja=1) 39 ☐

C4.4d DYSKINETISCHER ABFLUSS (nein=0, ja=1) 40 ☐

C4.4e ISOSTHENURIE-TYP (nein=0, ja=1) 41 ☐

C4.4f APLASIE-TYP (nein=0, ja=1) 42 ☐

C4.4g HYDRONEPHROSE (nein=0, ja=1) 43 ☐

C4.5 VERÄNDERUNG DER AKTIVITÄT IM ISOTOPEN-NEPHROGRAMM DER LINKEN NIERE (nein=0, weiter bei D; ja=1) 44 ☐

C4.5a VERLÄNGERTE AUFFÜLLPHASE (nein=0, ja=1) 45 ☐

C4.5b VERMINDERTE AMPLITUDE (nein=0, ja=1) 46 ☐

C4.5c VERZÖGERTES MAXIMUM (nein=0, ja=1) 47 ☐

C4.5d DYSKINETISCHER ABFLUSS (nein=0, ja=1) 48 ☐

C4.5e ISOSTHENURIE-TYP (nein=0, ja=1) 49 ☐

C4.5f APLASIE-TYP (nein=0, ja=1) 50 ☐

C4.5g HYDRONEPHROSE (nein=0, ja=1) 51 ☐

D AUSSAGE ÜBER HWI PRÄOPERATIV

D1 MIKROSKOPISCHE URINUNTERSUCHUNG PRÄOPERATIV (nicht durchgeführt=0, weiter bei D2; durchgeführt=1) 52 ☐

D1.1 URINGEWINNUNG (Spontanurin=1, MS-Urin=2, Katheterurin=3) 53 ☐

D1.2 HÄMATURIE (keine Erys im Urin=0, bis 10 Erys/mm^3 bzw. Gesichtsfeld=1, über 10 bis 50 Erys/mm^3 bzw. Gesichtsfeld=2, über 50 Erys/mm^3 bzw. Gesichtsfeld=3) 54 ☐

D1.3 LEUKOZYTURIE (keine Leukos im Urin=0, bis 10 Leukos /mm^3 bzw. Gesichtsfeld=1, über 10 bis 50 Leukos/mm^3 bzw. Gesichtsfeld=2, über 50 Leukos/mm^3 bzw. Gesichtsfeld=3) 55 ☐

D1.4	ZYLINDER (nein=0, weiter bei D2; ja=1)		56 ☐
D1.4a	URATZYLINDER	(nein=0, ja=1)	57 ☐
D1.4b	TRIPELPHOSPHATZYLINDER	(nein=0, ja=1)	58 ☐
D1.4c	ERYTHROZYTENZYLINDER	(nein=0, ja=1)	59 ☐
D1.4d	LEUKOZYTENZYLINDER	(nein=0, ja=1)	60 ☐
D2	BAKTERIOLOGISCHE URINUNTERSUCHUNG PRÄ-OPERATIV (nicht durchgeführt=0, weiter bei E; durchgeführt=1)		61 ☐
D2.1	KEIME IM URIN IN SIGNIFIKANTER KEIMZAHL (nein=0, weiter bei E; ja=1)		62 ☐
D2.1a	ESCHERICHIA COLI	(nein=0, ja=1)	63 ☐
D2.1b	ENTEROKOKKEN	(nein=0, ja=1)	64 ☐
D2.1c	PROTEUS	(nein=0, ja=1)	65 ☐
D2.1d	PYOCYANEUS	(nein=0, ja=1)	66 ☐
D2.1e	STAPHYLOKOKKEN	(nein=0, ja=1)	67 ☐
D2.1f	KLEBSIELLEN	(nein=0, ja=1)	68 ☐
D2.1g	PILZE	(nein=0, ja=1)	69 ☐
D2.1h	ANDERE ERREGER	(nein=0, ja=1)	70 ☐

1-3 dupl.

A2 KARTEN-NR. 4 [2]

E MIKTIONSCYSTURETHROGRAMM PRÄOPERATIV 5 [ ]
(nicht durchgeführt=0, weiter bei F;
durchgeführt=1)

Jahre Monat

E1 ALTER DES KINDES ZUM ZEITPUNKT DER DURCHFÜHRUNG DES MCU IN JAHREN UND MONATEN 6-9 [ ][ ][ ][ ]

E2 HOHE DES 4.LWK IN MM 10-11 [ ][ ]

E3 DURCHMESSER DER URETEREN IN VERSCHIEDENEN HÖHEN

E3.1 DURCHMESSER DES RECHTEN URETERS IN HÖHE DES 3.LWK IN MM 12-14 [ ][ ][ ]

E3.2 DURCHMESSER DES LINKEN URETERS IN HÖHE DES 3. LWK IN MM 15-17 [ ][ ][ ]

E3.3 DURCHMESSER DES RECHTEN URETERS IN HÖHE DER LINEA TERMINALIS IN MM 18-20 [ ][ ][ ]

E3.4 DURCHMESSER DES LINKEN URETERS IN HÖHE DER LINEA TERMINALIS IN MM 21-23 [ ][ ][ ]

E4 VESIKO-URETERALER REFLUX

E4.1 VESIKO-URETERALER REFLUX RECHTS
(nein=0, Füllungsreflux/low pressure=1,
Miktionsreflux/high pressure=2) 24 [ ]

E4.2 REFLUX-GRAD RECHTS
(kein Reflux=0, Grad I=1, Grad II=2,
Grad III=3, Grad IV=4, Grad V=5) 25 [ ]

E4.3 VESIKO-URETERALER REFLUX LINKS
(nein=0, Füllungsreflux/low pressure=1,
Miktionsreflux/high pressure=2) 26 [ ]

E4.4 REFLUX-GRAD LINKS
(kein Reflux=0, Grad I=1, Grad II=2,
Grad III=3, Grad IV=4, Grad V=5) 27 [ ]

E5 INTRARENALER REFLUX 28 ☐

E5.1 INTRARENALER REFLUX RECHTS
(nein=0, oberer Pol=1, lateral=2, unterer Pol=3, oben und lateral=4, oben und unten=5, lateral und unten=6, ganze Niere=7)

E5.2 INTRARENALER REFLUX LINKS 29 ☐
(nein=0, oberer Pol=1, lateral=2, unterer Pol=3, oben und lateral=4, oben und unten=5, lateral und unten=6, ganze Niere=7)

E6 PRÄVESIKALE STENOSE

E6.1 PRÄVESIKALE STENOSE RECHTS 30 ☐
(nein=0, ja=1)

E6.2 PRÄVESIKALE STENOSE LINKS 31 ☐
(nein=0, ja=1)

E7 KINKING

E7.1 ANZAHL DER KINKS DES RECHTEN URETERS 32-33 ☐☐

E7.2 LAGE DER KINKS DES RECHTEN URETERS 34 ☐
(keine Kinks=0, proximaler Ureter=1, distaler Ureter=2, über den gesamten Ureter verteilt=3)

E7.3 ANZAHL DER KINKS DES LINKEN URETERS 35-36 ☐☐

E7.4 LAGE DER KINKS DES LINKEN URETERS 37 ☐
(keine Kinks=0, proximaler Ureter=1, distaler Ureter=2, über den gesamten Ureter verteilt=3)

F I.-V. PYELOGRAMM PRÄOPERATIV 38 ☐
(nicht durchgeführt=0, weiter bei G; durchgeführt=1)

F1 ALTER DES KINDES ZUM ZEITPUNKT DER DURCHFÜHRUNG DES IVP IN JAHREN UND MONATEN

Jahre Monate
39-42 ☐☐☐☐

F2	DARSTELLUNG DER NIEREN	
F2.1	DARSTELLUNG DER RECHTEN NIERE (zeitgerechte Darstellung=0, verzögerte Darstellung=1, keine Darstellung=2)	43 ☐
F2.2	DARSTELLUNG DER LINKEN NIERE (zeitgerechte Darstellung=0, verzögerte Darstellung=1, keine Darstellung=2)	44 ☐
F3	NIERENGRÖSSENMESSUNG	
F3.1	LÄNGE DES LUMBALEN SEGMENTES L1 - L3 IN MM	45-47 ☐☐☐
F3.2	NIERENLÄNGE RECHTS IN MM	48-50 ☐☐☐
F3.3	NIERENLÄNGE LINKS IN MM	51-53 ☐☐☐
F3.4	STANDARDABWEICHUNG DER NIERENGRÖSSE RECHTS	54-56 ☐☐☐
F3.5	STANDARDABWEICHUNG DER NIERENGRÖSSE LINKS	57-59 ☐☐☐
F4	HÖHE DES 4.LWK IN MM	60-61 ☐☐
F5	DURCHMESSER DER URETEREN IN VERSCHIEDENEN HÖHEN	
F5.1	DURCHMESSER DES RECHTEN URETERS IN HÖHE DES 3.LWK IN MM	62-64 ☐☐☐
F5.2	DURCHMESSER DES LINKEN URETERS IN HÖHE DES 3. LWK IN MM	65-67 ☐☐☐
F5.3	DURCHMESSER DES RECHTEN URETERS IN HÖHE DER LINEA TERMINALIS IN MM	68-70 ☐☐☐
F5.4	DURCHMESSER DES LINKEN URETERS IN HÖHE DER LINEA TERMINALIS IN MM	71-73 ☐☐☐

1-3 dupl.

A2 KARTEN-NR. 4 [3]

F6 PARENCHYMVERSCHMALERUNGEN DER NIEREN

F6.1 LOKALISIERTE PARENCHYMVERSCHMÄLERUNG DER RECHTEN NIERE
(nein=0, oberer Pol=1, lateral=2, unterer Pol=3, oben und lateral=4, oben und unten=5, lateral und unten=6, Parenchymverschmälerung der ganzen Niere=7) 5 [ ]

F6.2 LOKALISIERTE PARENCHYMVERSCHMÄLERUNG DER LINKEN NIERE
(nein=0, oberer Pol=1, lateral=2, unterer Pol=3, oben und lateral=4, oben und unten=5, lateral und unten=6, Parenchymverschmälerung der ganzen Niere=7) 6 [ ]

F7 PRÄVESIKALE STENOSE

F7.1 PRÄVESIKALE STENOSE RECHTS
(nein=0, ja=1) 7 [ ]

F7.2 PRÄVESIKALE STENOSE LINKS
(nein=0, ja=1) 8 [ ]

F8 KINKING

F8.1 ANZAHL DER KINKS DES RECHTEN URETERS 9-10 [ ][ ]

F8.2 LAGE DER KINKS DES RECHTEN URETERS
(keine Kinks=0, proximaler Ureter=1, distaler Ureter=2, über den gesamten Ureter verteilt=3) 11 [ ]

F8.3 ANZAHL DER KINKS DES LINKEN URETERS 12-13 [ ][ ]

F8.4 LAGE DER KINKS DES LINKEN URETERS
(keine Kinks=0, proximaler Ureter=1, distaler Ureter=2, über den gesamten Ureter verteilt=3) 14 [ ]

15 leer ☒

G OPERATIONEN

G1 NEPHREKTOMIE 16 ☐
(nein=0, rechts=1, links=2, bds.=3)

G2 TRANSRENALE NEPHROSTOMIE 17 ☐
(nein=0, rechts=1, links=2, bds.=3)

G3 PERKUTANE NEPHROSTOMIE 18 ☐
(nein=0, rechts=1, links=2, bds.=3)

G4 ANLAGE EINES SOBER-LOOPS ODER EINER ANDEREN PERKUTANEN URETEROSTOMIE 19 ☐
(nein=0, rechts=1, links=2, bds.=3)

G5 URETEROCYSTONEOSTOMIE 20 ☐
(nein=0, rechts=1, links=2, bds.=3)

G5.1 VERFAHREN BEI DER URETEROCYSTONEOSTOMIE RECHTS 21 ☐
(nicht durchgeführt=0, nach Leadbetter-Politano=1, nach Cohen=2, anderes Verfahren=3)

G5.2 VERFAHREN BEI DER URETEROCYSTONEOSTOMIE LINKS 22 ☐
(nicht durchgeführt=0, nach Leadbetter-Politano=1, nach Cohen=2, anderes Verfahren=3)

G6 URETERMODELLAGE 23 ☐
(nein=0, rechts=1, links=2, bds.=3)

G6.1 LÄNGE DER URETERMODELLAGE RECHTS 24 ☐
(nicht durchgeführt=0, unteres Drittel =1, mittleres Drittel=2, oberes Drittel =3, unteres und mittleres Drittel=4, mittleres und oberes Drittel=5, unteres und oberes Drittel=6, ganze Länge=7)

G6.2 LÄNGE DER URETERMODELLAGE LINKS 25 ☐
(nicht durchgeführt=0, unteres Drittel =1, mittleres Drittel=2, oberes Drittel =3, unteres und mittleres Drittel=4, mittleres und oberes Drittel=5, unteres und oberes Drittel=6, ganze Länge=7)

G7 KÜRZUNG DES URETERS
(nein=0, rechts=1, links=2, bds.=3) 26 ☐

G7.1 KÜRZUNG DES RECHTEN URETERS UM WELCHE LÄNGE
(nicht durchgeführt=0, Angaben in ganzen Zentimetern) 27-28 ☐☐

G7.2 KÜRZUNG DES LINKEN URETERS UM WELCHE LÄNGE
(nicht durchgeführt=0, Angaben in ganzen Zentimetern) 29-30 ☐☐

G8 RESEKTION EINER URETERKLAPPE
(nein=0, rechts=1, links=2, bds.=3) 31 ☐

G9 RESEKTION VON URETHRAKLAPPEN
(nein=0, ja=1) 32 ☐

G10 BLASENHALSRESEKTION
(nein=0, ja=1) 33 ☐

G11 HARNRÖHRENPLASTIK
(nein=0, ja=1) 34 ☐

G12 ABTRAGEN EINES NEPHROSTOMAS ODER URETERO-STOMAS
(nein=0, rechts=1, links=2, bds.=3) 35 ☐

1-3 dupl.

A2	KARTEN-NR.	4 [4]
		5-17 leer [X]
H	AUSSAGE ÜBER NIERENFUNKTION POSTOPERATIV	
H1	HARNSTOFF IM SERUM (in mg/100 ml)	18-20 [ ][ ][ ]
H2	KREATININ IM SERUM (in mg/100 ml)	21-23 [ ][ ][ ]
H3	SPEZIFISCHES GEWICHT DES URINS	24-27 [ ][ ][ ][ ]
H4	ISOTOPENNEPHROGRAMM (nicht durchgeführt=0, weiter bei K; durchgeführt=1)	28 [ ]
H4.1	GESAMTCLEARANCE IN % DES NORMALEN	29-31 [ ][ ][ ]
H4.2	RELATIVE CLEARANCE DER RECHTEN NIERE IN BEZUG AUF DIE GESAMTCLEARANCE IN %	32-33 [ ][ ]
H4.3	RELATIVE CLEARANCE DER LINKEN NIERE IN BEZUG AUF DIE GESAMTCLEARANCE IN %	34-35 [ ][ ]
H4.4	VERÄNDERUNG DER AKTIVITÄT IM ISOTOPEN-NEPHROGRAMM DER RECHTEN NIERE (nein=0, weiter bei H4.5; ja=1)	36 [ ]
H4.4a	VERLÄNGERTE AUFFÜLLPHASE (nein=0, ja=1)	37 [ ]
H4.4b	VERMINDERTE AMPLITUDE (nein=0, ja=1)	38 [ ]
H4.4c	VERZÖGERTES MAXIMUM (nein=0, ja=1)	39 [ ]
H4.4d	DYSKINETISCHER ABFLUSS (nein=0, ja=1)	40 [ ]
H4.4e	ISOSTHENURIE-TYP (nein=0, ja=1)	41 [ ]
H4.4f	APLASIE-TYP (nein=0, ja=1)	42 [ ]
H4.4g	HYDRONEPHROSE (nein=0, ja=1)	43 [ ]
H4.5	VERÄNDERUNG DER AKTIVITÄT IM ISOTOPEN-NEPHROGRAMM DER LINKEN NIERE (nein=0, weiter bei K; ja=1)	44 [ ]
H4.5a	VERLÄNGERTE AUFFÜLLPHASE (nein=0, ja=1)	45 [ ]
H4.5b	VERMINDERTE AMPLITUDE (nein=0, ja=1)	46 [ ]
H4.5c	VERZÖGERTES MAXIMUM (nein=0, ja=1)	47 [ ]

H4.5d DYSKINETISCHER ABFLUSS (nein=0, ja=1) 48

H4.5e ISOSTHENURIE-TYP (nein=0, ja=1) 49

H4.5f APLASIE-TYP (nein=0, ja=1) 50

H4.5g HYDRONEPHROSE (nein=0, ja=1) 51

K AUSSAGE ÜBER HWI POSTOPERATIV

K1 MIKROSKOPISCHE URINUNTERSUCHUNG POSTOPERATIV 52
(nicht durchgeführt=0, weiter bei K2; durchgeführt=1)

K1.1 URINGEWINNUNG 53
(Spontanurin=1, MS-Urin=2, Katheterurin=3)

K1.2 HÄMATURIE 54
(keine Erys im Urin=0, bis 10 Erys/mm^3 bzw. Gesichtsfeld=1, über 10 bis 50 Erys/mm^3 bzw. Gesichtsfeld=2, über 50 Erys/mm^3 bzw. Gesichtsfeld=3)

K1.3 LEUKOZYTURIE 55
(keine Leukos im Urin=0, bis 10 Leukos /mm^3 bzw. Gesichtsfeld=1, über 10 bis 50 Leukos/mm^3 bzw. Gesichtsfeld=2, über 50 Leukos/mm^3 bzw. Gesichtsfeld=3)

K1.4 ZYLINDER 56
(nein=0, weiter bei K2; ja=1)

K1.4a URATZYLINDER (nein=0, ja=1) 57

K1.4b TRIPELPHOSPHATZYLINDER (nein=0, ja=1) 58

K1.4c ERYTHROZYTENZYLINDER (nein=0, ja=1) 59

K1.4d LEUKOZYTENZYLINDER (nein=0, ja=1) 60

K2 BAKTERIOLOGISCHE URINUNTERSUCHUNG POSTOPERATIV 61
(nicht durchgeführt=0, weiter bei L; ja=1)

K2.1	KEIME IM URIN IN SIGNIFIKANTER KEIMZAHL (nein=0, weiter bei L; ja=1)		62
K2.1a	ESCHERICHIA COLI	(nein=0, ja=1)	63
K2.1b	ENTEROKOKKEN	(nein=0, ja=1)	64
K2.1c	PROTEUS	(nein=0, ja=1)	65
K2.1d	PYOCYANEUS	(nein=0, ja=1)	66
K2.1e	STAPHYLOKOKKEN	(nein=0, ja=1)	67
K2.1f	KLEBSIELLEN	(nein=0, ja=1)	68
K2.1g	PILZE	(nein=0, ja=1)	69
K2.1h	ANDERE ERREGER	(nein=0, ja=1)	70

1-3 dupl.

A2	Karten-Nr.	4 [5]
L	MIKTIONSCYSTOURETHROGRAMM POSTOPERATIV (nicht durchgeführt=0, weiter bei M; durchgeführt=1)	5 [ ]
L1	ALTER DES KINDES ZUM ZEITPUNKT DER DURCHFÜHRUNG DES MCU IN JAHREN UND MONATEN	Jahre Monat 6-9 [ ][ ][ ][ ]
L2	HÖHE DES 4.LWK IN MM	10-11 [ ][ ]
L3	DURCHMESSER DER URETEREN IN VERSCHIEDENEN HÖHEN	
L3.1	DURCHMESSER DES RECHTEN URETERS IN HÖHE DES 3.LWK IN MM	12-14 [ ][ ][ ]
L3.2	DURCHMESSER DES LINKEN URETERS IN HÖHE DES 3.LWK IN MM	15-17 [ ][ ][ ]
L3.3	DURCHMESSER DES RECHTEN URETERS IN HÖHE DER LINEA TERMINALIS IN MM	18-20 [ ][ ][ ]
L3.4	DURCHMESSER DES LINKEN URETERS IN HÖHE DER LINEA TERMINALIS IN MM	21-23 [ ][ ][ ]
L4	VESIKO-URETERALER REFLUX	
L4.1	VESIKO-URETERALER REFLUX RECHTS (nein=0, Füllungsreflux/low pressure=1, Miktionsreflux/high pressure=2)	24 [ ]
L4.2	REFLUX-GRAD RECHTS (kein Reflux=0, Grad I=1, Grad II=2, Grad III=3, Grad IV=4, Grad V=5)	25 [ ]
L4.3	VESIKO-URETERALER REFLUX LINKS (nein=0, Füllungsreflux/low pressure=1, Miktionsreflux/high pressure=2)	26 [ ]
L4.4	REFLUX-GRAD LINKS (kein Reflux=0. Grad I=1, Grad II=2, Grad III=3, Grad IV=4, Grad V=5)	27 [ ]
L5	INTRARENALER REFLUX	
L5.1	INTRARENALER REFLUX RECHTS (nein=0, oberer Pol=1, lateral=2, unterer Pol=3, oben und lateral=4, oben und unten=5, lateral und unten=6, ganze Niere=7)	28 [ ]

L5.2 INTRARENALER REFLUX LINKS
(nein=0, oberer Pol=1, lateral=2, unterer Pol=3, oben und lateral=4, oben und unten=5, lateral und unten=6, ganze Niere=7) 29 ☐

L6 PRÄVESIKALE STENOSE

L6.1 PRÄVESIKALE STENOSE RECHTS
(nein=0, ja=1) 30 ☐

L6.2 PRÄVESIKALE STENOSE LINKS
(nein=0, ja=1) 31 ☐

L7 KINKING

L7.1 ANZAHL DER KINKS DES RECHTEN URETERS 32-33 ☐☐

L7.2 LAGE DER KINKS DES RECHTEN URETERS
(keine Kinks=0, proximaler Ureter=1, distaler Ureter=2, über den gesamten Ureter verteilt=3) 34 ☐

L7.3 ANZAHL DER KINKS DES LINKEN URETERS 35-36 ☐☐

I7.4 LAGE DER KINKS DES LINKEN URETERS
(keine Kinks=0, proximaler Ureter=1, distaler Ureter=2, über den gesamten Ureter verteilt=3) 37 ☐

M I.-V. PYELOGRAMM POSTOPERATIV
(nicht durchgeführt=0, durchgeführt=1) 38 ☐

M1 ALTER DES KINDES ZUM ZEITPUNKT DER DURCHFÜHRUNG DES IVP IN JAHREN UND MONATEN 39-42 Jahre ☐☐ Monate ☐☐

M2 DARSTELLUNG DER NIEREN

M2.1 DARSTELLUNG DER RECHTEN NIERE
(zeitgerechte Darstellung=0, verzögerte Darstellung=1, keine Darstellung=2) 43 ☐

M2.2 DARSTELLUNG DER LINKEN NIERE
(zeitgerechte Darstellung=0, verzögerte Darstellung=1, keine Darstellung=2) 44

M3	NIERENGRÖSSENMESSUNG	
M3.1	LÄNGE DES LUMBALEN SEGMENTES L1 -L3 IN MM	45-47 ☐☐☐
M3.2	NIERENLÄNGE RECHTS IN MM	48-50 ☐☐☐
M3.3	NIERENLÄNGE LINKS IN MM	51-53 ☐☐☐
M3.4	STANDARDABWEICHUNG DER NIERENGRÖSSE RECHTS	54-56 ☐☐☐
M3.5	STANDARDABWEICHUNG DER NIERENGRÖSSE LINKS	57-59 ☐☐☐
M4	HÖHE DES 4.LWK IN MM	60-61 ☐☐
M5	DURCHMESSER DER URETEREN IN VERSCHIEDENEN HÖHEN	
M5.1	DURCHMESSER DES RECHTEN URETERS IN HÖHE DES 3.LWK IN MM	62-64 ☐☐☐
M5.2	DURCHMESSER DES LINKEN URETERS IN HÖHE DES 3.LWK IN MM	65-67 ☐☐☐
M5.3	DURCHMESSER DES RECHTEN URETERS IN HÖHE DER LINEA TERMINALIS IN MM	68-70 ☐☐☐
M5.4	DURCHMESSER DES LINKEN URETERS IN HÖHE DER LINEA TERMINALIS IN MM	71-73 ☐☐☐
A2	KARTEN-NR.	1-3 dupl. 4 ☐6
M6	PARENCHYMVERSCHMÄLERUNGEN DER NIEREN	
M6.1	LOKALISIERTE PARENCHYMVERSCHMÄLERUNG RECHTS (nein=0, oberer Pol=1, lateral=2, unterer Pol=3, oben und lateral=4, oben und unten=5, lateral und unten=6, ganze Niere=7)	5 ☐
M6.2	LOKALISIERTE PARENCHYMVERSCHMÄLERUNG LINKS (nein=0, oberer Pol=1, lateral=2, unterer Pol=3, oben und lateral=4, oben und unten=5, lateral und unten=6, ganze Niere=7)	6 ☐

M7	PRÄVESIKALE STENOSE	
M7.1	PRÄVESIKALE STENOSE RECHTS (nein=0, ja=1)	7 ☐
M7.2	PRÄVESIKALE STENOSE LINKS (nein=0, ja=1)	8 ☐
M8	KINKING	
M8.1	ANZAHL DER KINKS DES RECHTEN URETERS IM MCU ODER IVP	9-10 ☐☐
M8.2	LAGE DER KINKS DES RECHTEN URETERS (keine Kinks=0, proximaler Ureter=1, distaler Ureter=2, über den gesamten Ureter verteilt=3)	11 ☐
M8.3	ANZAHL DER KINKS DES LINKEN URETERS IM MCU ODER IVP	12-13 ☐☐
M8.4	LAGE DER KINKS DES LINKEN URETERS (keine Kinks=0, proximaler Ureter=1, distaler Ureter=2, über den gesamten Ureter verteilt=3)	14 ☐

Dank sagen möchte ich dem Ordinarius für Kinderchirurgie an der Universität Tübingen Prof. Dr. med. A. Flach für die Überlassung des Themas und die kritische und konstruktive Betreuung der Arbeit über den Zeitraum von 3 Jahren.

Bei dem Akad. Rat Dr. rer. nat. habil. D. Schenzle vom Institut für Medizinische Biometrie der Universität Tübingen möchte ich mich für sein Mitwirken bei der Ausarbeitung der Gradeinteilung bedanken.

Mein Dank gilt ferner Frau Dipl.-Inform. Med. Chr. Maucher vom Institut für Medizinische Dokumentation und Datenverarbeitung der Universität Tübingen für ihre Hilfe bei der Erfassung und Auswertung der Daten, dem Chefarzt der Chirurgischen Abteilung des Kinderkrankenhauses Hamburg-Altona Dr. med. P. Reifferscheid für die lehrreiche Zusammenarbeit anläßlich der Erstellung des Klagenfurter Vortrages 1984, dem Oberarzt der Kinderchirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen Dr. med. U. Hofmann für die Hinweise zur Datenfindung, Dr. med. A. Jankowski aus Posen/Polen für die freundliche Überlassung von Literatur, dem Akad. O-Rat Dr. med. K. Nolte an der Universitätskinderklinik Tübingen für seine Anleitung zur Beurteilung der Röntgenbilder, Dr. med. habil. A.-M. Feller von der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen für die Überlassung von Patientennamen und Auswertungsanleitungen, den Sekretärinnen Frau Braun und Frau Datz der Kinderchirurgischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen für ihre Hilfsbereitschaft und aufmunternden Worte.

Nicht zuletzt soll an meine Mutter Dank ergehen, die mit verständnisvoller Einsicht die Höhen und Tiefen einer wissenschaftlichen Arbeit geduldig mitbegleitet hat.

L E B E N S L A U F

23.07.1960	wurde ich, Iris Zwißler, geboren in Reutlingen als 3. Kind des Prokuristen Albert Zwißler und der Designerin Margot Zwißler geb. Keinath
September 1966 - Juli 1970	Besuch der Römerschanz-Grundschule in Reutlingen
September 1970 - Mai 1979	Besuch des Friedrich-List-Gymnasiums in Reutlingen, Abschluß mit dem Abitur
WS 1979/80 - SS 1986	Studium der Humanmedizin an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Ableistung des Praktischen Jahres am Krankenhaus Bad Cannstatt
05.05.1986	3. Teil des Medizinischen Staatsexamens in Bad Cannstatt bestanden